ANNALEN DER PHYSIK UND DER PHYSIKALISCHEN CHEMIE






29.59

ANNALEN
DER
PHYSIK
UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ZWEITER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.

ANNALEN

DER

PHYSIK

UND DER

PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

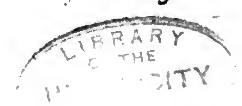
ERSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.



Vorerinnerung.

Nach meiner Zurückkunft im Anfange Novembers von einer wiſſenſchaftlichen Reiſe, zu der mir die Königliche Vergünſtigung zu keiner glücklicheren Zeit als für dieſen Sommer hätte zu Theil werden können, glaubte ich meine Muſse ſogleich und ausſchlieſslich dieſen Annalen widmen zu müſſen, auf die Nachſicht derer vertrauend, welche die gerechteſten Anſprüche hatten, bald von mir Aeuſserungen dankbarer oder freundſchaftlicher Geſinnung zu erhalten. Nur dadurch iſt es mir möglich geworden, meinen Leſern in dem kurzen ſeitdem verfloſſenen Zeitraume, das Oktober-, November- und December-Stück vorzulegen, welchen ſehr bald das Januar-Stück folgen wird. Möge das Gepräge neu aufgeregter Arbeitsluſt ihnen aufgedrückt ſeyn. Ich hinterlieſs das fünfte Stück in der Handſchrift vollendet, und zu jedem der vier folgenden Stükke ſo viel völlig ausgearbeitete Aufſätze, daſs ich ſicher ſeyn konnte, der Druck werde während meiner Abweſenheit ungeſtört fortgehen, ohne zu groſse Beläſtigung des würdigen Gelehrten, der die Freundſchaft gehabt hat, ſich indeſſen der Herausgabe zu unterziehen (Hrn. Profeſſor Mollweide's). Zwar wurde ich dadurch bis gegen Ende Maies hier zurückgehalten, habe aber

doch das lang ersehnte Glück freuudschaftlichen Verkehrs mit den ausgezeichneten Gelehrten meiner Fächer in Paris (vom 2. Juni bis 29. August), in Genf (zwölf Tage), und auf la Succota am Comoër See, (mit Configliachi und Volta), so wie auf der Heimreise hier und da im deutschen Vaterlande, hinlänglich genossen, und manchen mir noch unbekannten Vorgang in dem grossen Laboratorium der Natur in den Schweizer Gebirgen unter so günstigen Umständen belauscht, dass ich meinen Zweck der Reise für erreicht halten darf: Andeutungen, die ich meinen theilnehmenden Lesern schuldig zu seyn glaube.

Annalen der Physik und der physikalischen Chemie waren diese Jahrbücher seit ihrem Beginnen, und Physik drückt diesen Umfang für den Sachkenner hinlänglich aus. Ich gebe indess dem Wunsche der Buchhandlung nach, auf den zweiten Titel statt Neueste Folge jenen Zusatz zu setzen. Wenigstens werden diese Annalen nun nicht mehr in chemischen Litteraturen übergangen werden, weil Chemie nicht auf dem Titel stand, ungeachtet die seit zwanzig Jahren erschienenen Haupt-Abhandlungen der wissenschaftlichen Chemie fast alle, insgesammt nach meiner freien Bearbeitung, in diesem bändereichen Werke enthalten sind.

Leipzig den 20. Januar 1820.

Gilbert.

Inhalt.

Jahrgang 1819. Band 33.

Erstes Stück.

Zweites Stück.

Drittes Stück.

Viertes Stück.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, NEUNTES STÜCK.

I.

Einige Bemerkungen über die vom Herrn Hofrath Mayer in Göttingen vorgeschlagene Methode, den magnetischen Neigungs-Compaſs zu gebrauchen;

von

dem Profeſſor Schmidt in Gieſsen.

Da es ſchwer hält, ſich vollkommen äquilibrirte magnetiſche Neigungs-Nadeln zu verſchaffen, ſo iſt das von Hrn. Hofrath Mayer beſchriebene und ausgeführte Verfahren, wie man auch mit nicht äquilibrirten Magnetnadeln die wahre magnetiſche

Neigung bestimmen könne *), ein willkommnes Geschenk für den Physiker.

Ich beschloss nach Durchlesung der Abhandlung dieses Verfahren durch eigene Versuche zu prüfen. Da indessen nicht gleich ein schicklicher Apparat zur Hand war, auch andere Verhinderungen eintraten, so konnte ich meinen Vorsatz erst später ausführen.

Die Beschreibung der nachstehenden Versuche bewährt im Ganzen genommen die Brauchbarkeit der Mayer'schen Methode, und liefert zugleich noch einige Bemerkungen, welche als eine kleine Ergänzung zu dem Mayer'schen Aufsatze vielleicht manchem Leser ihrer schätzbaren Annalen nicht ganz unwillkommen seyn dürften. Um indessen auch solchen Lesern verständlich zu seyn, welchen der Inhalt der angeführten Abhandlung nicht gegenwärtig ist, so mögen einige wenige theoretische Sätze vorausgehen, worauf sich das Verfahren bei den nachstehenden Beobachtungen gründet.

1. Entwickelung des Verfahrens.

Es bezeichne $fmdn$ (Taf. I Fig. 2) einen vertikalen Kreis, in dessen Mittelpunkt c eine Magnet-

*) In den Schriften der Götting. Ges. der Wiss. *Comment. class. mathem.* t. 3; *Commentatio de usu accuratiori acus inclinatoriae magneticae* und in diesen *Annalen* B. 48 S. 229 und folgg.: Beschreibung eines neuen Inclinations-Compasses und der sichersten Art, die magnetische Neigung genau zu bestimmen.

nadel ab um eine horizontale Axe frei drehbar ſey. Die Ebene des Kreiſes mag fürs Erſte einen beliebigen Abweichungswinkel mit dem magnetiſchen Meridian machen, welcher $= a$ heiſse. Die mit der Linie mn parallel wirkende magnetiſche Kraft an dem Pol der Nadel a heiſse $= m$, die Entfernung des Pols vom Drehungspunkt $= ca$, das Gewicht der Nadel im Schwerpunkte $y = p$; den Winkel acy, welchen die Linie von dem Unterſtützungspunkt nach dem Schwerpunkt gezogen, mit der Axe der Magnetnadel macht, nennen wir $= y$, den Winkel fcn, oder das Complement der magnetiſchen Neigung $= x$, und endlich den Winkel acf, unter welchem die Magnetnadel zur Ruhe kömmt, $= b$.

Man denke ſich die magnetiſche Kraft in einen horizontalen Theil $= m \sin x$, und in einen vertikalen Theil $= m \cos x$ zerlegt. Der vertikale Theil wirkt auf die Nadel mit einem Drehungsmomente $= m \,.\, ca \cos x \sin b$; hierzu kommt das Drehungsmoment des Gewichts der Magnetnadel im Schwerpunkte $= p \,.\, cy \sin (b - y)$. Der horizontale Theil der magnetiſchen Kraft liegt auſser der Drehungsebene, und muſs abermals in einem mit der Drehungsebene zuſammenfallenden und in einem auf ſie ſenkrechten Theil zerlegt werden. Blos der erſtere kommt hier in Betrachtung, und iſt $= m \sin x \cos a$, und ſein nach oben gerichtetes Drehungsmoment auf die Nadel $= m \,.\, ca \sin x \cos a \cos b$.

Die entgegengesetzten Kräfte zusammengerechnet geben für den Zustand des Gleichgewichts

$$m.ca \sin x \cos a \cos b - m.ca \cos x \sin b - p.cy \sin(b-y) = o$$

Nimmt man die magnetische Kraft unveränderlich an und heisst die beständige Grösse $\frac{p.cy}{m.ca} = c$, so erhält die Gleichung die einfachere Gestalt

$$\sin a \cos a \cos b - \cos x \sin b - c \sin(b-y) = o$$

Hieraus findet man nach gehöriger Rechnung

$$\text{I.} \quad \tang b = \frac{\sin x \cos a + c \sin y}{\cos x + c \cdot \cos y}$$

Denkt man sich die Drehungsebene um 180° gewendet, so dass die östliche Seite nach Westen gekehrt wird, oder, was auf eins hinaus läuft, hebt man die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern, und wendet sie dergestalt, dass der östliche Zapfen nun nach Westen gekehrt wird, so erhält der Schwerpunkt der Nadel, und so nach der Winkel y in Bezug auf die Richtung der magnetischen Kraft die entgegengesetzte Lage. Dies giebt

$$\text{II.} \quad \tang b' = \frac{\sin x \cdot \cos a - c \sin y}{\cos x + c \cdot \cos y}$$

In diesem Falle kann tang b' auch negativ ausfallen, und der Winkel b liegt südlich von der Vertikallinie. Werden die beiden Beobachtungen in dem magnetischen Meridian angestellt, so ist cosin $a = 1$ und

$$\text{III.} \quad \tang \beta = \frac{\sin x + c \sin y}{\cos x + c \cos y}$$

$$\text{IV.} \quad \tan \beta' = \frac{\sin x - c \sin y}{\cos x + c \cos y}$$

Kehrt man die Pole der Magnetnadel durch entgegengeſetztes Beſtreichen um, ſo verwandelt ſich der ſpitze Winkel y von unten an gerechnet in einen ſtumpfen, und man muſs nun in den vorhergehenden Formeln coſin y verneint ſetzen. Dies verwandelt die vier vorſtehenden, Gleichungen bei umgekehrten Polen in folgende

$$\text{V.} \quad \tan b'' = \frac{\sin x \cos a + c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VI.} \quad \tan b''' = \frac{\sin x \cos a - c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VII.} \quad \tan \beta'' = \frac{\sin x + c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VIII.} \quad \tan \beta''' = \frac{\sin x - c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

Durch die Verbindung der Gleichungen für tang β, tang β', tang β'', tang β''', eliminire man die Gröſsen c, c' und y, und man findet

$$2 \operatorname{tg} x = \frac{(\operatorname{tg}\beta'' + \operatorname{tg}\beta''')(\operatorname{tg}\beta - \operatorname{tg}\beta') + (\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta')(\operatorname{tg}\beta'' - \operatorname{tg}\beta''')}{(\operatorname{tg}\beta - \operatorname{tg}\beta') + (\operatorname{tg}\beta'' - \operatorname{tg}\beta''')}$$

oder, wenn man der Kürze wegen

$$\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta' = A$$
$$\operatorname{tg}\beta - \operatorname{tg}\beta' = B$$
$$\operatorname{tg}\beta'' + \operatorname{tg}\beta''' = C$$
$$\operatorname{tg}\beta'' - \operatorname{tg}\beta''' = D$$

ſchreibt,

$$\text{IX.} \quad 2 \tan x = \frac{CB + AD}{B + D}$$

Vermittelst dieser Formel läßt sich aus zwei Paar Beobachtungen in dem magnetischen Meridian, wenn man dazwischen die Pole der Magnetnadel umkehrt, die wahre magnetische Neigung berechnen, ohne die Lage des Schwerpunkts der Nadel zu kennen. Ihrer hat sich schon Mayer bedient, um seine in der angeführten Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen darnach zu berechnen.

Das Umkehren der Pole, welches nicht geschehen kann, ohne die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern zu nehmen, könnte, wenn es öfter vorgenommen werden sollte, leicht Gelegenheit zur Verletzung der feinen Zäpfchen geben, worauf die Nadel spielt, und von deren Vollkommenheit größtentheils die Güte des magnetischen Neigungscompasses abhängt. Ich bediente mich der Umkehrung der Pole nur zur Bestimmung des Winkels y, wodurch die Lage des Schwerpunkts gegen die Axe der Magnetnadel gegeben ist.

Man findet durch gehörige Verbindung der Gleichungen III und IV, VII und VIII.

$$\text{X.} \quad \cot x = \frac{D \cot y + 2}{C} = \frac{2 - \beta \cot y}{A}$$

$$\text{XI.} \quad \tang y = \frac{AD}{2(C-A)} + \frac{CB}{2(C-A)}$$

Ist der Winkel y aus der Gleichung XI ein Mal für alle Mal bestimmt worden, so dienen die Gleichungen X. für cotang x, um aus zwei zusammengehörgen Beobachtungen des Standes der Magnetnadel in dem magnetischen Meridian, zwischen welchen die

Fläche des Neigungscompasses um 180° gewendet wird, die wahre Neigung der Magnetnadel zu berechnen. Hat das Inclinatorium die Einrichtung, dafs man auch aufser dem magnetischen Meridian unter einem beliebigen Abweichungswinkel die Stellung der Neigungsnadel beobachten kann, so dienen je zwei Beobachtungen, deren Azimuthe um 180° aus einander liegen, zur Verification der in dem magnetischen Meridian gleichzeig angestellten Beobachtungen. Denn wenn man die Gleichungen I und II, III und IV betrachtet, so sieht man leicht ein, dafs

$$\text{tg}\, b - \text{tg}\, b' = \text{tg}\, \beta - \text{tg}\, \beta', \text{ und}$$

$$\frac{\text{tg}\, b + \text{tg}\, b'}{\text{cosin}\, a} = \text{tg}\, \beta + \text{tg}\, \beta' \text{ sey.}$$

Man kann daher die Werthe von $\text{tg}\,\beta \pm \text{tg}\,\beta'$ auch aus je zwei aufser dem magnetischen Meridian angestellten Beobachtungen herleiten, wenn deren Abweichungswinkel a bekannt sind, und um 180° aus einander liegen. Es sind indessen die Beobachtungen in dem magnetischen Meridian den aufserhalb desselben angestellten, in der Regel vorzuziehen, weil die richtende Kraft des Erdmagnetismus in dem magnetischen Meridian am stärksten wirkt. Blos bei den Beobachtungen, die zur Bestimmung der Lage des Schwerpunkts der Magnetnadel dienen sollten, führte ich die Ebene des Neigungscompasses durch den ganzen Azimuthalkreis herum, weil dadurch die kleinen Anomalien, welche in dem Zapfenlager Statt finden können, besser ausgeglichen werden.

2. Beschreibung meines Neigungscompasses.

Die erste Figur stellt eine Ansicht des Instruments mit beigefügtem Maaßstabe dar; *ab* ist eine kreisförmige Scheibe von Mahagoniholz, welche auf drei messingenen Schrauben ruhet, und durch dieselben mit Hülfe einer Wasserwage gehörig horizontal gestellt werden kann. Aus der Mitte der kreisförmigen Scheibe erhebt sich eine hölzerne Säule, welche oben und unten in Messing gefaßt ist, und sich mittelst eines runden Zapfens um ihre vertikale Axe drehen läßt, dabei giebt ein an der Säule befestigter Zeiger *g*, welcher an einem, in die hölzerne Scheibe eingelassenen in Grade eingetheilten messingenen Bogen herspielt, den Abweichungswinkel an, welchen die Fläche des magnetischen Neigungscompasses mit dem magnetischen Meridian macht. An der obern Fassung der Säule *f* geht nach vorn ein Arm heraus, welcher den eingetheilten Halbkreis *hib* des Neigungscompasses trägt. Die Eintheilung des Randes, geht mittelst Pünktchen zwischen den Theilstrichen von 10 zu 10 Minuten. Bei *hb* ist der eingetheilte Halbkreis doppelt gerahmt, an den beiden äußern Flächen des Rahmens sind die Träger angeschraubt, in welche bey *m* zwei Achatplättchen eingeschoben sind, auf welchen die feinen runden stählernen Zäpfchen der Magnetnadel sich drehen; damit keine Verschiebung der Zäpfchen nach der Seite Statt finde, sind die über den Achatplättchen befindlichen Theile der messingenen Träger keilförmig eingeschnitten. Die Magnetnadel

kann zwischen dem Rahmen durch frei rund herum vor dem eingetheilten Kreise und der Säule herspielen. Auf der untern Scheibe sind bei *ac*, *bd* zwei messingene Diopteru parallel mit der Linie von 0° — 180° des eingetheilten Kreises befestigt, vermittelst welcher das Instrument in den magnetischen Meridian gerichtet werden kann. Will man sich zu dieser Richtung einer Boussole bedienen, so ist in der Absicht ein Silberdraht *cd* über die Mitte der Diopteru hergespannt. Ueber das Ganze wird ein Glascylinder gestellt, damit das Instrument vor Staub und die Bewegung der Magnetnadel gegen störende Luftzüge gesichert sey.

5. Beobachtungen über die magnetische Neigung angestellt zu Giessen im Oktober 1818 und ferner.

Mit dem vorbeschriebenen Werkzeuge wurden nun folgende Beobachtungen angestellt.

Abweichung östlich und westlich	Scheinbare Neigung	Scheinbare Neigung	Mittel aus beiden
180°	+ 65° 40′	+ 65° 50′	+ 65° 45′
150	+ 67 20	+ 67 40	+ 67 30
135	+ 70 0	+ 71 40	+ 70 50
90	+ 79 30	+ 79 20	+ 79 25
45	+ 89 50	+ 90 0	+ 89 45
30	+ 87 30	+ 87 30	+ 87 30
0	+ 85 30	+ 85 30	+ 85 30

nachdem die Pole umgekehrt waren.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel aus beiden
180°	+ 78° 40′	+ 79° 40′	+ 79° 0′
150	+ 83 0	+ 82 10	+ 82 35
135	+ 89 40	+ 89 50	+ 89 45
90	+ 62 40	+ 62 40	+ 62 40
45	+ 41 50	+ 41 20	+ 41 35
30	+ 39 10	+ 39 30	+ 39 20
0	+ 36 10	+ 36 10	+ 36 10

Die ſcheinbaren Neigungen hätten bei gleichen öſtlichen und weſtlichen Abweichungen von dem magnetiſchen Meridian ganz einerlei ausfallen ſollen, wenn nicht ungleichförmige Reibung, oder ſonſtige Fehler an dem Zapfenlager im Spiele geweſen wären. Die letzte Reihe enthält die mittlern Werthe zwiſchen den ſich verſchieden darſtellenden Beobachtungen, und dieſe mittlern Werthe habe ich paarweiſe, wie die neben ſtehenden Klammern andeuten, verbunden, um aus allen im Mittel genommen nach der Formel XI den Werth von y zu berechnen. Dies gab $y = 28° 43'$. Mittelſt dieſes Werthes von y findet ſich aus

$$\cot x = \frac{2 - B \cot y}{\pi}$$

$$= \frac{D \cot y + 2}{C}$$

(wo die erste Gleichung für die Beobachtungen vor Umkehrung der Pole, die andere für die nach derselben paſst)

$$x = 21^\circ\ 14', \quad n = 68^\circ\ 46'.$$

Die Magnetnadel, womit die voranstehenden Beobachtungen angestellt worden waren, hatte die Gestalt einer spitz zulaufenden Kante, und war von einer Uhrfeder verfertigt worden; sie spielte, wenn man sie oscilliren lieſs, in der Regel bis auf ¼ Grad ein, jedoch gab es Stellungen der Magnetnadel auſserhalb des magnetischen Meridians, wo die Unterschiede des Ruhestandes, nach vorgängiger Oscillation einen ganzen Grad betrugen. Bei einer mikroscopischen Untersuchung der Zapfen der Magnetnadel, fand sich das eine Zapfenende etwas dicker, als das andere.

Aus diesen Gründen lieſs ich von dem Herrn Hofmechanikus Röſsler zu Darmstadt eine neue Magnetnadel verfertigen, und derselben die Gestalt eines ½ Linie dicken und 2 Linien breiten Parallellepipedons geben, da bekanntlich solche Nadeln eine stärkere magnetische Kraft annehmen, als die ganz dünnen zugespitzten Uhrfedern. Mit dieser neuen Nadel stellte ich nun folgende Beobachtungen an.

Vorerst wurde die Nadel unbestrichen in das Gestelle gelegt, sie spielte nach Art eines Wagebalkens ein, und zeigte im Ruhestand + 2° Neigung und bei verwechseltem Zapfenlager — 2°. Hätte die Nadel bei ihrer Verfertigung gar keinen Magnetismus erhalten (sie zeigte keinen bemerkbaren) so würde

aus dieſer Beobachtung für den Winkel $y = 88°$ folgen. Nun wurde die Nadel durch einen ſtarken Magnet mittelſt des einfachen Strichs magnetiſirt, und ferner folgende Beobachtungen damit angeſtellt.

Beoachtungen mit der prismatiſchen Magnetnadel.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel aus beiden
0°	+ 58° 50′	+ 58° 50′	+ 58° 50′
30	+ 61 10	+ 61 0	+ 61 5
45	+ 64 40	+ 64 50	+ 64 45
60	+ 69 40	+ 69 10	+ 69 25
90	+ 77 40	+ 77 0	+ 77 20
120	— 88 30	— 87 40	— 88 5
135	+ 86 0	+ 86 10	+ 86 5
150	+ 82 30	+ 82 30	+ 82 35
180	+ 80 20	+ 80 20	+ 80 2

nach umgekehrten Polen.

Abweichung öſtlich und weſtlich	ſcheinbare Neigung	ſcheinbare Neigung	Mittel
0°	+ 76° 0′	+ 76° 0′	+ 76° 0′
30	+ 78 20	+ 78 10	+ 78 15
45	+ 82 40	+ 87 30	+ 82 5
60	+ 87 30	+ 86 20	+ 86 55
90	+ 82 20	+ 83 20	+ 82 55
120	+ 71 10	+ 72 40	+ 71 55
135	+ 67 20	+ 67 50	+ 67 35
150	+ 64 50	+ 65 0	+ 64 55
180	+ 62 20	+ 62 20	+ 62 20

Auch unter diesen Beobachtungen finden sich bei den Ständen der Magnetnadel ausser dem magnetischen Meridian Unterschiede, die über einen Grad betragen, obgleich die neue Magnetnadel empfindlicher war, als die ältere, und bei unverändertem Stand des Inclinatoriums scharf einspielte, wenn man sie oscilliren liess.

Die einzelnen gehörig combinirten Beobachtungen gaben für den Winkel $y = 89° 39'$. Nimmt man zwischen diesen und dem vor der Magnetisirung gefundenen Werthe von y das Mittel, so erhält man $y = 88° 49' 30''$, und dieser Werth von y giebt.

$x = 21° 5'$ $n = 68° 55'$ aus der ersten Reihe
$x = 21\ 17$ $n = 68\ 43$ aus der zweiten Reihe von Beobachtungen.

Jetzt stellte ich noch mit den beiden Magnetnadeln zu verschiedenen Zeiten Beobachtungen blos in dem magnetischen Meridian an, welche ich, nebst den daraus berechneten magnetischen Neigungen hier beifüge.

	prismatische Nadel		zugespitzte Nadel	
	scheinbare Neigung	wahre Neigung	scheinbare Neigung	wahre Neigung
27. Okt. 1818	75° 40′ 62 25	68° 42′	36° 20′ 79 50	69° 40′
31. Okt. 1818	76 0 62 30	68 54	33 10 80 0	69 6
1. Nov. 1818	76 10 62 40	69 4	33 10 80 0	69 6
2. Nov. 1818	76 10 62 40	69 4	33 0 80 0	69 4 30″
28. Dec. 1818	76 10 62 30	68 58	Mittel =	69° 14′ 7½″
	Mittel =	68 56,4		
27. April 1819	76 40 63 10	69 35		
29. April 1819	76 30 63 00	69 24		
30. April 1818	76 40 63 00	69 29		
	Mittel =	69 29,3		

Halten wir uns an die beſſer übereinſtimmenden Reſultate der prismatiſchen Nadel, ſo findet ſich die Neigung der Magnetnadel für Gieſsen in den Wintermonaten 1818 im Mittel 68° 56′,4, dagegen Ende Aprils 1819 = 69° 29′,3.

Es hätte ſich alſo die Neigung der Magnetnadel, vom Ende des verfloſſenen Jahres bis zu dieſem Frühjahr um 33′ vergröſsert. Ich will hierbei bemerken, daſs in den letzten Tagen des Aprils wir hier hohen Barometerſtand (27″ 11‴) des Nachts Froſtkälte und des Tags über ſtarken Nordweſtwind hatten.

4. Bestimmung der Gröſse der magnetiſchen Kraft, welche an den beiden Nadeln wirkte.

Man bringe an den Südpol der Magnetnadel ein ſolches Gegengewicht an, daſs die Nadel in dem magnetiſchen Meridian einen horizontalen Stand annehme. Iſt nun die Gröſse des Gegengewichts $= \pi$ durch einen Verſuch bekannt, desgleichen das Gewicht der Magnetnadel $= p$, das man ſich im Schwerpunkt vereinigt denken kann, ſo erhält man für den Zuſtand des Gleichgewichts (ſiehe Fig. 3) folgende Gleichung.

$$\pi . ca + p . cp \text{ coſin } y = m . cb . \text{coſin } x$$

oder weil $cb = ca$

$$\frac{\pi}{m} + \frac{p}{m} . \frac{cp \text{ coſin } y}{cb} = \text{coſin } x$$

Es iſt aber die Gröſse $\frac{p}{m} . \frac{cp}{cb}$ dieſelbe, welche wir in den vorhergehenden Gleichungen mit c bezeichnet haben; daher

$$\frac{\pi}{m} + c . \text{coſin } y = \text{coſin } x$$

$$\frac{\pi}{m} = \text{coſin } x - c . \text{coſin } y$$

Aus VII und VIII hat man

$$C = \text{tg } \beta'' + \text{tg } \beta''' = \frac{2 \text{ ſin } x}{\text{coſin } x - c . \text{coſin } y}$$

Beide Gleichungen verbunden erhält man

$$\text{coſin } x - c . \text{coſin } y = \frac{2 \text{ ſin } x}{C} = \frac{\pi}{m}$$

$$m = \frac{\pi \cdot C}{2 \sin x}$$

Der Verſuch gab

bei der zugeſpitzten Nadel	$\pi =$ 0,06 Gran
	$p =$ 93,00 -
bei der prismatiſchen Nadel	$\pi =$ 0,55 -
	$p =$ 232,0 -

Wählt man aus den vorſtehenden Beobachtungen die vom 31. Okt. 1818, deren Reſultate von dem mittlern Werthe wenig abweichen, ſo erhält man für die zugeſpitzte Magnetnadel

$$m = \frac{\text{tang}\, 56^\circ 50' + \text{tg.}\, 20^\circ}{2 \sin 20^\circ 54'} \cdot 0{,}06 \text{ Gr.} = 0{,}159 \text{ Gr.}$$

für die prismatiſche Nadel

$$m = \left(\frac{\text{tg}\, 27^\circ 30' + \text{tg}\, 14^\circ}{2 \sin 21^\circ 6'}\right) 0{,}55 = 0{,}5881 \text{ Gr.}$$

Dividirt man die gefundenen Werthe für m durch das reſpective Gewicht der Magnetnadeln, ſo erhält man für das Verhältniſs der beſchleunigenden Kräfte 0,00171 : 0,002535 bei der zugeſpitzten und der gleich dicken und breiten Magnetnadel.

II.

Fünfte Fortsetzung des Verzeichnisses der vom Himmel gefallenen Massen;

nebst weitern Nachrichten von einigen schon bekannten und von neuern Feuermeteoren,

von

E. F. F. Chladni.

(Mit Zusätzen von Gilbert) *).

1. Nachrichten von Meteorstein-Fällen.

1421 fiel auf der Insel *Java* ein Meteorstein herab, von der eine dortige Chronik folgendes meldet: „Bei Gelegenheit einer Versammlung der Oberhäup-

*) Dass wir Hoffnung haben, das ausführliche, von Herrn Chladni auf seiner letzten Reise ausgearbeitete Werk über Feuermeteore und die mit denselben herabgefallenen Massen im Verlage einer Wiener Buchhandlung im Druck zu erhalten, wird diesen Nachträgen, welche seine 5 frühern in den Annalen bekannt gemachten Aufsätze zu ergänzen bestimmt sind, nichts an Interesse für meine Leser, wie ich glaube, benehmen. Auch habe ich sie mit einigen nicht unwichtigen Zusätzen vermehrt. *Gilb.*

ter zum Leichenbegängniſs des verſtorbenen Sultans, und zum Regierungsantritt des Pangéran Tranggana (1421) erhob ſich ein ſchrecklicher Sturm mit Donner und Blitz (in der Sprache älterer Chronikenſchreiber ein Feuermeteor mit Getöſe). Ein junger Menſch, Namens Jaka Siſéla, ging aus der Moſchee, um nach dem Wetter zu ſehen, da ſah er einen meteoriſchen Stein neben ſich zu Boden fallen, der ihn aber nicht beſchädigte. Der Stein ward dem Súnna Kali Jága gebracht. Man dankte dem Allmächtigen für den von der Moſchee abgewendeten Schaden, machte eine Abbildung von dem Steine und ſtellte ſie am Thore auf der Nordſeite aus *).

(1552 den 19. Mai. Die von dem groſsen Meteorſtein-Falle bei *Schleuſingen* in *Thüringen* von Spangenberg in ſeiner *Mansfeldiſchen Chronik* als Augenzeugen gegebene Nachricht, iſt von Herrn Manoel de Senes, der überhaupt viel Unrichtiges über Meteorſteinfälle geſagt hat, ſehr verunſtaltet worden, indem er Schleuſingen, welches er nicht kannte, mit Schleisheim, bei Mün-

*) Sir Thomas Stamford Raffles *Hiſtory of Java.* London 1817 8. Vol. 2 p. 237. Hr. Geh. Rath von Sömmering in München hat mich auf dieſe Stelle aufmerkſam gemacht. Der Verfaſſer war während des Kriegs brittiſcher Statthalter von Java, und iſt es jetzt von Fort Marlborough auf Sumatra. Beſonders merkwürdig ſind die vielen von ihm beſchriebenen und abgebildeten dortigen Ueberreſte alter Baukunſt, welche an Gröſse und Pracht den ägyptiſchen und indiſchen nicht nachſtehen. *Chl.*

chen, wo er die bekannte Bildergallerie gesehen, verwechselt, und das Ereigniss nach Baiern versetzt hat *).

(?) 1572 den 9. Januar ein Steinregen bei *Thorn* **), und 1740 oder 41 ein Steinfall in *Grön-*

*) Dieser Irrthum in den *Ann. de chimie* t. 85 p. 278 ist auch in Tilloch's philos. magaz. Sept. 1814 wiederholt worden. Aehnliche Verirrungen fand ich in einem der vorzüglichern englischen Journale, wo bei Erwähnung der kleinen Landkarten in des Hrn. von Zach monatlicher Korrespondenz, unter welcher: Seeberg bei Gotha, steht, bemerkt wird, dieser Mr. Seeberg müsse *a most excellent geographer* seyn, weil er so gute Karten liefere, ingleichen in der *Gazette de France* 1809, wo von einem auf der Ostsee durch Sturm beschädigten Schiffe die Rede war, welches am Schlepptau geführt werden musste, und anstatt: *on l'a conduit à la remorque*, gesagt wird: *On l'a conduit à Schlepptau.* (!) *Chl.*

**) In I. H. Zernecke *Thornischen Chronika* (2te Aufl. Berlin 1787) heisst es S. 157: „Anno 1572 den 9. Januar, als die Weichsel 3 Tage blutfarb gewesen, und wiederumb ihre rechte Farbe bekommen, ist zu Thorn in Preussen um 9 Uhr in der Nacht ein greulicher Wolkenbruch entstanden, dass durch denselben Wassergus ein gross Theil der Stadtmauer hernieder gefallen, 19 Joch an der Brucken hinweggeführt worden, und bei 500 Menschen ertrunken sind; mit hinzu hat es 10pfündige Steine gehagelt, die viele Leute zu Tode geschlagen und ein Feuerstrahl vom Himmel hat der Stadt Kornhaus verbrennt. Aus *Sebast. Münsteri Cosmographia* lib. V. p. 1290." Er setzt hinzu: „In den MStis Thorniensibus finde davon gar keine Notam, halte also da-

land *)), beruhen beide auf apocryphen Nachrichten.

Von den folgenden beiden bisher von mir nur ganz kurz erwähnten Steinfällen in *Italien* giebt Soldani in den *Memorie dell' Accademia di Siena* tomo IX p. 8 und p. 219 umständlichere Nachrichten:

1697 den 13. Jan. in der 23sten Stunde, (also et-

für, dafs dieses aus dem grofsen Buch der kleinen Wahrheit mufs genommen seyn." In dem Falle, dafs an dieser Nachricht, die ich Hrn. Geh. Rath von Sömmering verdanke, doch sollte etwas Wahres seyn, so könnte es vielleicht ein grofses Feuermeteor mit einem Steinfalle und mit einem Niederfall von vielem rothen Staube in den obern Weichselgegenden gewesen seyn, bei dem sich zugleich auch eine grofse Menge Wasser niedergeschlagen hätte, etwa wie 1756 den 2. Jan. bei Tuam in Irland. *Chl.*

*) Der ungeheure Stein, welcher nach Egede in *Grönland* in einer Winternacht zwischen 1740 und 1741 soll herabgefallen seyn, (*Annal.* B. 55 S. 378), war, wie Hr. Bergrath Giesecke mir sagt, kein Meteorstein, sondern ein Felsenstück, das sich ablöste, und von einem hohen Berge weit in das Thal herabrollte, zu *Jacobshavn* unter 69° 4' Breite. Das Stückchen, welches er mir von diesem Steine gegeben hat, ist nichts anders, als ein weifslich grauer Grünstein. Er versichert, dafs mehrere Mal die Grönländer von solchen herabgerollten Steinen gesagt haben, sie wären vom Himmel gefallen, und hat mir auch ein Stück von einem glimmerartigen Steine gegeben, welcher nach den Aussagen der Grönländer unter 65° 4' Breite herabgefallen seyn soll, oder vielmehr von einem Berge herabgerollt ist. *Chl.*

wa zwifchen 4 und 5 Uhr Nachmittags) hörte man bei *Siena* viel Geräufch wie 3 Kanonenfchüffe, und noch anderes Zifchen und Platzen, wie viele Raketen, und ein Saufen, wie von einem ftark brennenden Kamin, faft $\frac{1}{8}$ einer Stunde. Es entftand eine grofse Finfternifs, und ein Rauch, der nach Schwefel roch. Es fielen Steine nieder; einer 13 Unzen fchwer, nicht weit von dem alten Gafthofe bei Pentolina, machte eine Vertiefung in die Erde eine Palme tief. Er war während des Falls mit vielem Rauch umgeben. Man fand ihn heifs und nach Schwefel riechend. Er war wie ein Eifenerz und auswendig fchwärzlich. Auch noch andere Steine fielen bei Menzano, Capraja, al Padule. — Diefes ift aus einem Auffatze von Pirro Gabrieli, Profeffor in Siena, in den *Memorie dell' Accademia de' Fifiocritici* No. 18. Hierauf folgen S. 9 noch andere damit übereinftimmende Nachrichten aus dem Briefe eines Ungenannten an Pirro Gabrieli.

1791 den 17. Mai hörte man bei *Caftel-Berardenga* in *Toskana* des Morgens um 8 Uhr (nach ital. Zeitrechnung, alfo nach der unfrigen etwa zwifchen 3 und 4 Uhr) in dem ganzen füdweftlichen Theile von Toskana, mehr als 100 ital. Meilen weit, Getöfe ftärker als eine Kanonade, und hernach einige Minuten lang Getöfe von anderer Art. Einige fahen eine grofse dichte und feurige Kugel, die nach ihrer Explofion vielen Rauch und einen Streifen zurückliefs. Der Himmel war heiter und blieb es, das Licht der Sonne war aber matter, wegen einer Art

von Nebel, der sich hernach zum Theil verzog, aber einige Tage lang noch etwas bemerkbar war. Es fielen Steine zur Erde, von denen der Patrizier Galgano Saracini Lucherini einen besaſs.

1810 im August (der Tag ist nicht angegeben), fiel um die Mittagszeit in der Grafschaft *Tipperary* in *Irland* ein kleiner, auch in diesen *Annal.* (B. 60 S. 236) erwähnter Meteorstein herab. Genaue Nachrichten davon giebt *Analysis of the meteoric stone, which fell in the County of Tipperary, by William Higgins*, Esq. (Dublin 1811, 8.) ein Schriftchen, welches nebst einem Stücke des Steins, (so wie von dem 1813 den 10. Sept. bey Limerick gefallenen) ich der Gefälligkeit des Hrn. Prof. Giesecke verdanke. Nach dem Bericht von Maurice Crosbie Moore, Esq., auf dessen Besitzung der Stein herab fiel, hörte man ein donnerähnliches Getöse und ein Zischen in der Luft. Ein Arbeiter, nahe am Wohnhause sah ein kleines Wölkchen (aus dem das Meteor umgebenden Rauch und Dampf bestehend) welches sich anders bewegte, als die andern (eigentlichen) Wolken, und woraus ein Stein schnell über die Köpfe der Zuschauer gehend auf ein Feld, etwa 300 Ellen vom Hause, niederfiel, und einen Fuſs tief in die Erde einschlug. Er war so heiſs, daſs er erst 2 Stunden nachher mit den Händen berührt werden konnte. Er wog 7¾ Pfund. Die Gestalt war fast kubisch; an 2 Seiten sind die Ecken und Kanten abgerundet; an 2 andern sind Einbiegungen und Ausbiegungen. Higgins fand bei ei-

ner Analyse darin folgende Bestandtheile: Kieselerde 48,25; Eisen 39; Magnesia 9; Schwefel 4; Nickel 1,75 = 102. Bei der Analyse eines andern Stücks fand er Kieselerde 46; Eisen 42; Magnesia 12,25; Schwefel 4; Nickel 1,50 = 105,75, wo der Ueberschuss von angehängtem Sauerstoff herrührt. Das Eisen enthielt keinen Kohlenstoff. Der Stein (oder nach Abschlagen einiger Stücke, ungefähr die Hälfte) befindet sich im Irischen Museum zu Dublin. Hr. Professor Giesecke, der mir dieses sagte, zeigte mir eine Abformung des Steins in Gyps, und Hr. Direktor von Schreibers eine Kupfertafel, die Sowerby in *London* hat stechen lassen, worauf dieser Stein nebst den von Yorkshire (1795) und den von High-Possil (1804) in natürlicher Grösse dargestellt sind. In den von mir gesehenen Stücken ist das Innere etwas gleichförmiger dunkelaschgrau, als bei den meisten Meteorsteinen, mit inliegenden Theilchen von Gediegen-Eisen und von Schwefel-Eisen, und wenigen kleinen braunlich grauen Körnern. Die Rinde ist schwärzlich, ohne Glanz und etwas rauh. Ich finde die meiste Aehnlichkeit mit den Steinen von Limerick (1813). In beiden Steinarten zeigt sich auch im Bruch das Eisen an manchen Stellen als ein metallisch glänzender Anflug, so wie auch an manchen Steinen von Laigle (1803).

? 1813 im Sommer, (ohne Angabe des Tags), sollen um 1 Uhr Nachmittags, bei *Malpas*, 15 englische Meilen von *Chester*, viele Steine, mit Gewitter (Feuererscheinung und Getöse) aus einer lich-

ten Wolke gefallen ſeyn, die anfangs weich und ſehr heiſs geweſen, aber hernach härter geworden ſind, nach einem anonymen Bericht, aus einem Provinzialblatt, in Thomſon's *Annals of Philoſophy*, Nov. 1813 p. 396. Hr. Direktor von Schreibers, der mir dieſe Notiz mitgetheilt hat, ſagt mir, daſs den Engliſchen Phyſikern nichts weiter davon bekannt geworden ſey, und man die Richtigkeit der Sache bezweifele *).

Der Fall eines in *Annal.* B. 60 S. 254 erwähnten Steins im Dorfe *Slobodka* im Gouvernement *Smolensk* hat ſich nicht am 11. Juli, ſondern am 11. Auguſt 1818 (oder den 29. Juli a. St.) ereignet, nach den Nachrichten, die ich im *Hamburger Correſpondenten* No. 158, und im *Schwäb. Merkur* No. 243 fand.

[1819 den 13. Juni ſind zu *Barbezieux*, im Departement der untern Charente, Meteorſteine unter den gewöhnlichen Erſcheinungen herabgefallen, laut eines Schreibens eines Hrn. Andrieux, welches Hr. Biot während meiner Anweſenheit in Paris, in der Akad. der Wiſſenſchaften vorlas. Man erwartete Proben derſelben derſelben zur chemiſchen Prüfung. *Gilbert.*]

Der von mir in *Annal.* B. 54 S. 334 erwähnte Stein in dem Krönungsſtuhle der Könige von England iſt, wie man mir ſagt, kein Meteorſtein. Da-

*) In einigen Pariſer Blättern fand ſich ein Lügenbericht von einem Steinfalle in Juilly (Dép. de Seine et Marne) am 13ten Juli 1818, welcher aber bald nachher widerrufen ward. *Chl.*

gegen reden aber einige Blätter von einem merkwürdigen Steine, der in einem Gewölbe zu *Dunsinan* in den Ruinen von Macbeths Schlosse soll seyn gefunden worden, (?) und von welchem die Vermuthung geäusert wird, daſs er möge ein Meteorstein gewesen seyn.

Bei dem 1815 den 3. Oktober bey *Chassigny*, nicht weit von *Langres* gefallenen Steine, der keinen Nickel enthält, und im Ansehen sich sehr von andern unterscheidet, kommt mir einiges sehr problematisch vor. Ich sehe darin mit bloſsen Augen und noch mehr mit der Loupe sehr kleine metallische Theile, eben sowohl wie in andern Meteorsteinen, wiewohl in sehr geringer Menge. Wenn diese Gediegeneisen sind, so widerspricht dieses der gewöhnlichen Behauptung, daſs Nickel immer mit dem meteorischen Gediegen-Eisen verbunden sey. Sind sie aber Schwefel-Eisen, so widerspricht dieses der Behauptung von Vauquelin, daſs diese Steine keinen Schwefel enthalten, sie verdienten also wohl noch ein Mal genau in dieser Hinsicht chemisch untersucht zu werden *).

---

2. Beiträge zur Kenntniſs mancher Gediegen-Eisen-Massen.

An einem Stücke Gediegen-Eisen von *Toluca* in *Mexiko* (*Annal.* B. 56 S. 384) in der Kaiserl. Natu-

*) Diesen Ergänzungen füge ich hier noch zwei bei, aus einem Briefe eines Dr. Paoli in Brugnatelli's physik. chemi-

ralienſammlung zu Wien, fand ich an einer polirten und geätzten Fläche von ungefähr 1 Quadratzoll Gröſse, auch die Widmanſtädtiſchen Figuren; es iſt aber auffallend, daſs die Streifen nicht, wie bei anderm Meteoreiſen, in 3 Richtungen, ſondern nur in

ſcher Zeitſchrift. Während Dr. Boſſi heiſst es in dieſem Briefe, Joh. Andreas von Prato's Chronik durchlief, um eine Ergänzung zu Chladni's Verzeichniſs von Meteorolithen (in Th. 4 S. 315 jenes Journals) fortzuſetzen, ging ich in derſelben Abſicht die Werke früherer berühmter Schriftſteller Italiens durch, und meine Nachſuchungen ſind nicht fruchtlos geblieben. Camillo Leonhardi in ſeinem *Speculum lapidum* lib. 1 cap. 5 ſagt, nachdem er von der Entſtehung der Steine in der Erde, und in Thieren etc. geſprochen hat: *Et non ſolum in his locis lapides generantur, verum etiam et in aëre, ſicut habetur a philoſophis, et maxime ab illo ſummo philoſopho ac noſtris temporibus monarca, praeceptore meo, Domino Gaetano de Fienis in Commento metaurorum, in fine ſecundi tractatus tertii libri, qui dicit: lapides generari poſſunt in aëre, cum exhalatio habet partes groſſas terreas admixtas cum humiditate groſſa viscoſa. Et reſolutis partibus magis ſubtilibus, et terreſtribus condenſatis a calido, fit lapis, qui ratione ſuae gravitatis ad terram deſcendit. Noſtris temporibus in partibus Lombardiae lapis magnae quantitatis ex nubibus cecidit.* Genanntes Werk iſt von 1502, aus welcher Zeit kein bedeutender in der Lombardei herabgefallener Aerolith bei andern vorkömmt. Die Aerolithen von 1438, 1491, 1492 und 1496, in Chladni's Verzeichniſs ſind von ihm verſchieden. Denn Leonhardi hätte von dieſem wohl nicht ſagen können: *noſtris temporibus*, und theils fielen ſie an andern Orten herab, theils waren es mehrere, indeſs Leonhardi nur von einem einzigen, ſehr groſsen Stei-

zwei Richtungen einander ziemlich rechtwinklig durchkreuzen.

Von der in Ungarn im *Saroſcher Comitat* bei *Lenarto* gefundenen Eiſenmaſſe (*Annal.* B. 49 S. 181) befindet ſich das mehrere Pfund ſchwere Stück, wel-

ne ſpricht. Nach Prof. Brignole iſt Leonhardi's Werk älter als das von Georg Agricola, und die Ehre zuerſt eine Mineralogie geliefert zu haben, gehörte folglich meinem Vaterlande. — Einen andern noch in keinem Verzeichniſſe aufgeführten Meteorolithen finde ich in den *Actis Eruditorum* t. 7 Suppl. p. 135 beſchrieben, wie folgt: *Deſcriptio meteori igniti ab Henrico Barham in Jamaica, anno 1700 obſervati.* (ex Trans. angl. a 1718 n. 357 p. 837 et 838 excerpt. et in compend. redact.) *Vidit obſervator globum igneum mole aequalem globis ferreis pulvere nitrato repletis, quos bombas vocare ſolent, mole admodum celeri per aërem decidentem, qui fulgure prorſus inſigni emicabat. Cumque ad locum accederet, ubi terram attigerat, varias ibidem obſervavit cavitates in terra effoſſas, quarum media ad magnitudinem cranii humani, quinque vero aut ſex minores circumcirca ad pugni magnitudinem accedebant. Tanta erat profunditas, ut baculis, qui ſpectantibus ad manus erant, explorari non poſſet. Gramina circa cavitates effoſſas cremata conſpiciebantur, et odor ſulphuris percipiebatur per aliquot temporis intervallum. Nocte praecedente imbres comitata fuerant fulgura crebriora cum tonitru vehementiori.* Ohne Zweifel hätte man beim Nachgraben Meteorolithen gefunden. — Noch erwähne ich hier eines ſonderbaren *Regens einer Erde*, die ganz vom Magnet angezogen wurde, welcher am 21. Mai 1737 auf dem Adriatiſchen Meere zwiſchen *Monopoli* und *Liſſa* herab fiel, und von Joh. Jacob Zanichelli beſchrieben worden iſt. So weit Hr. Dr. Paoli.

Gilbert.

ches der Professor Sennowitz in Eperies besass, jetzt in dem K. K. Naturalienkabinet zu Wien, wo ich es gesehen habe. Die Widmanstädtischen Figuren zeigen sich darauf sehr schön auf geätzten Flächen, auch ist das octaedrisch-krystallinische Gefüge im Bruch und auch an der hier und da gestrickten Oberfläche deutlich zu sehen. Dass dieses Eisen Nickel enthält, erhellt ganz bestimmt aus einigen von Hrn. Baron von Jacquin angestellten Untersuchungen. Merkwürdig ist, dass sich kleine Theilchen, und besonders, ein inliegendes elliptisches Stück einige Linien im Durchmesser von anderer Farbe und Glanz auf einer abgesägten Fläche bemerken lassen. Ob dieses Nickel oder Schwefel-Eisen, oder was es sonst sey, wird sich bei weiterer Untersuchung wohl ergeben.

An diesem Eisen sowohl, wie an den Massen von *Agram* und von *Elnbogen*, zeigt sich auch Schwefel-Eisen in einigen Klüften und Spalten, welche zu Theil damit ausgefüllt sind, und wodurch das Schweissen solchen Eisens an dergleichen Stellen sehr erschwert oder verhindert wird. Auch sah ich bei Hrn. von Schreibers 2 längliche abgerundete Stücke von Schwefel-Eisen von einigen Linien Durchmesser, die sich in Pallasischem Gediegen-Eisen aus Sibirien befunden hatten *).

*) Dass Hr. Laugier bei seiner Analyse dieses Eisens darin 5 Procent Schwefel fand, welche allen, die vor ihm Pallasisches Eisen zerlegt hatten, entgangen waren, (Annal. 1818

Aus dem Eisen der *Elnbogener* Masse, (dem verwünschten Burggrafen) besitze ich jetzt durch die Güte des Hrn. von Widmanstädten eine Federmesserklinge, welche durch blaues Anlaufen mit den von ihm entdeckten Figuren schön damascirt ist.

In Thomson's *Ann. Sept.* 1818 p. 271 wird bei Gelegenheit des gefundenen grossen Stücks Platin, 1 Pfund 9 Unzen schwer, auch ein Stück Gediegen-Eisen erwähnt, welches Heuland in London besitzt, und das an der Küste von *Omoa*, in der Provinz *Honduras*, 10 englische Meilen vom Meere, ist gefunden worden, wo mehr dergleichen Eisen seyn soll.

Von den an der *nördlichsten Küste der Baffins-Bay*, nach den Reise-Nachrichten der Expedition unter Kapitain Ross sich findenden 2 Klumpen von Gediegen-Eisen, aus dem die Einwohner eine sehr unvollkommene Art von Messern machen, werden wir hoffentlich bald genauere Nachrichten erhalten *).

In *Steiermark* ist auf einem Berge bei *Cilly* eine

St. 2 S. 182), verliert durch diese Bemerkung alles Auffallende. Er hat, habe ich ihn recht verstanden, das Eisen von der olivinartigen steinigen Einmengung durch Behandeln der Masse mit Salpetersäure völlig zu trennen gesucht, und die Analyse drei Mal angestellt. *Gilb.*

*) Nach Hrn. Brande's Analyse enthält das Eisen dieser sehr unvollkommenen Messer Nickel. Mehr davon künftig. *Gilbert.*

Eisenmasse gefunden worden, die Hr. von Gadolla (jetzt Deputirter von Cilly) besitzt, und welche nach Absägen einiger Stücke, von denen ich auch eines durch die Gefälligkeit meines Freundes, des Herrn Paul Partsch erhalten habe, noch ungefähr 16 Pfund wiegen kann. Dieses Eisen zeichnet sich dadurch aus, dass damascirte Figuren, den Widmanstädtischen ähnlich, nur etwas feiner, sich überall schon ohne Aetzung zeigen *). Ohngeachtet dieses so ausgezeichnet krystallinischen Gefüges, und obgleich es sich kaum begreifen läfst, wie es anders als durch Herabfallen auf einen Berg, wo keine menschlichen Wohnungen und keine Eisenhütten sind, könne hingekommen seyn, hält Hr. von Widmanstädten es doch nicht für meteorisch. Und ich stimme ihm darin bei, aus folgenden Gründen: 1) Weil es keinen Nickel enthält, nach den Untersuchungen, die Hr. Prof. Scholz im polytechnischen Institut in meiner Gegenwart angestellt hat, und zwar nach Wollaston's Methode, mit dem wirksamsten Reagens, dem blausauren Eisenkali, (oder Blutlauge), welches bei Gegenversuchen durch Hinzufügung einer fast unbestimmbar kleinen Quan-

*) Zwar giebt sich noch bei manchem andern Eisen oder Stahl das krystallinische Gefüge bei dem Aetzen, nach den bekannten Versuchen von Daniell, durch hellere und dunklere Streifen zu erkennen, aber wohl bei keinem in dem Grade, wie bei dem hier erwähnten schon ohne Aetzung.

Chladni.

tität von Nickel-Auflösung zu sehr vieler Eisen-Auflösung sich sehr bewährt zeigte. 2) Weil dieses Eisen spröder ist, als gewöhnlich das meteorische Eisen. 3) Weil die Gestalt der Masse, welche ich bei Hrn. von Gadolla sah, nicht so beschaffen ist, wie sie bei einer Meteormasse seyn müfste, sondern so parallelepipedisch, mit fast geraden, ziemlich einen rechten Winkel mit einander machenden Flächen, dafs sie in einer Form gegossen zu seyn scheint, ungefähr so, wie die angeblichen Stücke des Grofs-Camsdorfer Eisens in Dresden und in Freiberg, welche indessen kein solches krystallinisches Gefüge zeigen. Der Kohlenstoffgehalt, welchen Hr. Professor Scholz darin gefunden hat, spricht auch nicht für einen meteorischen Ursprung. Von schlackiger Substanz ist nichts daran zu bemerken *).

*) Ebenfalls ein Product irdischer Schmelzung, und keinesweges meteorisch, ist das durch sein Vorkommen etwas problematische Eisen, wovon sich im *Bulletin de la Soc. philomat.* 1817 p. 178 Nachricht aus einem in der Akademie der Wissenschaften zu Paris gelesenen Aufsatze von Henry, (*Directeur des ponts et chaussées*,) findet. Diese Masse von Eisenoxyd, gemengt mit Portionen von Gediegen-Eisen, lag bei *Florac*, (*Departement de la Lozere*) in dem Bette eines Gebirgswassers, war 5 Decimeter lang, 3 breit und 1½ bis 2 dick, wog ungefähr 150 Kilogrammen (300 Pfund) war eiförmig, an der Oberfläche rauh und ungefaltet, schien vom Wasser gerollt zu seyn, und zeigte auswendig Eindrücke von Muschel-Versteinerungen. Das Innere war blasig, an man-

[Folgenden *Zusatz* verdanke ich Hrn. Brongniart in Paris. Der Professor der Mineralogie Norodecki zu Wilna, hatte ihm im J. 1818 ein kleines Stück einer Eisenmasse überschickt, welche man in dem Gouvernement Minsk, District *Mozyrz* (bei Rokicki?) in Lithauen einzeln auf dem Sande liegend

chen Stellen wie unregelmäſsig kryſtalliſirt, mit dichtern inliegenden Stücken, wie eine Haſelnuſs, mitunter auch wie ein Apfel groſs. Es lieſs ſich wie andres weiches Eiſen ſchmieden. Hr. Henry hielt es für kein Ofenprodukt, ſondern war vielmehr geneigt, es für meteoriſch zu halten. Es lieſs ſich nichts erdiges oder verglaſtes darin erkennen; auch finden ſich dort keine Eiſenwerke, und nichts als ein etwas eiſenhaltiges Waſſer, das in den Tarn flieſst. Die Maſſe iſt von den Arbeitern zerſchlagen worden; (wäre ſie meteoriſch geweſen, ſo würden ſie es wohl nicht gekonnt haben); und was Hr. Henry mit nach Florac gebracht hat, wog 25 Kilogrammen, (50 Pfund). Nach den Stücken zu urtheilen, die ich im Kaiſ. Naturalienkabinet zu Wien davon geſehen habe, und denen, die ich durch die Güte des Hrn. Paul Partſch beſitze, halte ich es für ein Produkt irgend einer irdiſchen Schmelzung, das lange im Waſſer gelegen hat. Die inliegenden dichten Theile ſind metalliſches Eiſen. An meinem Stücke dieſer Art, etwa von der Gröſse einer Haſelnuſs, ſind eckige Hervorragungen, faſt wie an dem Pallasiſchen Eiſen, hier und da mit Kryſtalliſations-Flächen, das übrige, welches ſchwammig iſt, finde ich ſehr dem Eiſen ähnlich, das an manchen Orten in Thüringen in kleinen Parthien geſchmolzen und erſt hernach unter dem Hammer dicht wird. Auch ſehe ich in manchen Höhlungen, eben ſo in dieſen, etwas von grünlichgelben verſchlackten erdigen Theilen. Die äuſsere ziemlich dicke Rin-

gefunden hat. Da an der Stelle Reisende häufig vorüber kommen, so müſste, meint Hr. Norodecki, diese Eisenmasse längst bekannt seyn, hätte sie sich immer dort befunden; daher er geneigt sey, sie für neuern meteorischen Ursprungs zu halten. Hr. Laugier zerlegte dieses litthauische Gediegen-Eisen auf Ersuchen des Hrn. Brongniart, und fand zwar nicht alle Bestandtheile darin, die das Pallasische Eisen charakterisiren, insbesondere gar kein Chromium und gar keinen Schwefel; fand aber doch Nickel und Kobalt nur in einer etwas geringern Menge als jenes Eisen diese beiden Metalle enthält. Es besteht nämlich *nach* ihm dieses Gediegen-Eisen aus Litthauen in 100 Theilen aus 97 bis 98 Theilen Eisen, und 2 Theilen Nickel, dem etwas Kobalt beigemengt ist.

Gilbert.]

3. Beiträge zu den Nachrichten von andern herabgefallenen Substanzen.

(Fortsetzung des Aufsatzes *Ann.* B. 55 S. 249)

Nicht blos von *staubartigen Materien* in trockner oder feuchter Gestalt, sondern sogar von *Haa-*

de ist schlackig und blasig, etwas der an der Aachener und an der Mailändischen Eisenmasse befindlich gewesenen Rinde ähnlich, nur mit gröſsern Blasen und mit weniger erdigen Theilen. Man sagt mir, dieses Eisen sey in Paris ziemlich theuer verkauft worden. Der beigefügten Etiquette zufolge hat Vauquelin darin keinen Nickel gefunden und hält es für nicht meteorisch, so wie es zu erwarten war. *Chl.*

ren, blauer Seide und *schwarzem Papier*, welche in Masse niedergefallen seyn sollen, wird man hier Nachrichten finden. Wahrscheinlich sind damit faserige und membranöse Stoffe gemeint, welche man in etwas diesen Dingen ähnlich gefunden hat, und es gehört vielleicht unter diese Kategorie auch der von **Livius** erzählte Niederfall einer dem *Fleische* ähnlichen Substanz, welche zum Theil schon in der Luft von Vögeln weggeschnappt worden, aber nicht, wie Fleisch, in Fäulniss übergegangen seyn soll. Was das für Stoffe gewesen sind, und wo sie mögen hergekommen seyn, davon liessen sich leicht im Scherz mancherlei Erklärungen geben; aber es im Ernste thun zu wollen, möchte wohl noch zu voreilig seyn. Indessen halte ich doch für nothwendig, diese Nachrichten zu erwähnen, denn wenn den Erzählungen, die eben nicht das Gepräge von Lügen-Berichten haben, etwas Wahres zum Grunde liegt, so ist doch wohl zu erwarten, dass irgend ein Mal, früher oder später, sich etwas ähnliches ereignen möchte, wo alsdann bei schon vorläufig erregter Aufmerksamkeit eine bessere Untersuchung der Sache zu erwarten ist.

? 1582 den 5. Juli soll, nach **Michael Bapst** in s. *Arznei-, Kunst- und Wunderbuch*, 1. Theil S. 90 zu *Rockhausen*, eine Meile von *Erfurt*, in einem schrecklichen Gewitter, das einem Erdbeben gleich gewesen, vielen Schaden angerichtet, und ein sonderbares Getöse gegeben hat, ein grosser Hau-

ſen einer dem Menſchenhaaren ähnlichen Subſtanz niedergefallen ſeyn *).

Die einem Erdbeben ähnliche Erſchütterung, und das ſonderbare Getöſe laſſen nicht ſowohl auf ein Gewitter, als auf ein anderes Meteor ſchlieſsen. Was es aber mit der herabgefallen ſeyn ſollenden haarähnlichen Subſtanz für eine Bewandtniſs habe, iſt ſehr räthſelhaft.

1623 den 12. Auguſt zwiſchen 4 und 5 Uhr, (vermuthlich Nachmittags) **) war ein ſogenannter Blutregen zu *Strasburg*, nachdem man vorher eine finſtere, dicke, rothe oder rauchfarbene Wolke geſehen hatte, nach einem zu Strasburg 1623 gedruckten Aufſatze von Iſaac Habrecht: *Bericht von einer ſonderbaren Feuerkugel*, S. 1, welchen ich in der Königl. Bibliothek zu Stuttgard fand.

1643 im Januar hat es zu *Vaihingen an der Enz* und zu *Weinsberg* ſogenanntes Blut geregnet, nach einer handſchriftlichen *Heilbronner Chronik* aus welcher Hr. Ob. Reg. Rath Schübler in Stuttgard mir die Nachricht gefälligſt mitgetheilt hat.

1652 im Mai hat, nach den *Miscell. Ac. Nat. Cur. Dec. II.* ann. 9. 1690 p. 120, Chriſtian Menzel des Nachts auf einer Reiſe *zwiſchen Siena und Rom*, als er aus dem Wagen geſtiegen war, und zu

*) Es iſt darauf das Chronodiſtichon gemacht worden:
RoChVsII CrInes, VarII et typhone CapILLI
IMpLVVIIs LapsI LargIter aethre; notá.

**) Im Texte ſteht ausdrücklich *Abends*. *Mollw.*

Fuſse ging, eine ſehr helle Sternſchnuppe ganz in der Nähe niederfallen ſehen, die ihren Glanz bis ans Ende behielt. Er fand an der Stelle eine durchſcheinende ſchleimige und klebrige Subſtanz, von der er eine Portion mitnahm. Sie iſt hernach vertrocknet und hart geworden, und ſein Sohn, Churfürſtl. Leibarzt in Berlin, hat ſie hernach aufbewahrt.

? 1665 am grünen Donnerſtage, alſo weil bemerkt wird, daſs er in dem Jahre ſehr zeitig eingetreten iſt, in der 2ten Hälfte des März *), ſoll bei *Laucha* unweit *Naumburg*, 5 Meilen von Leipzig, eine Subſtanz, wie dunkelblaue ſeidene Fäden, deren Farbe mit dem Aconitum Napellus verglichen wird, in groſser Menge mit dem Regen oder Thau herabgefallen ſeyn, nach Joh. Praetorius in einem zu Halle 1665 gedruckten Aufſatze: *Unerhörtes Prodigium von der herabgefallenen blauen Seide*, welche ich in der Königl. Bibliothek zu Stuttgard angetroffen habe. Die Fäden ſollen ziemlich lang, und zum Theil wie gedreht geweſen ſeyn. Es wurden Thaler und Dukaten geboten, um etwas davon zu haben. Einige ſollen Hutbänder und Schleifen davon getragen haben. Eine von Adel hatte viel davon geſammelt, und es wollen ſpinnen und in einer Kirche aufhängen laſſen. Ganze Aecker ſollen ſeyn damit bedeckt geweſen, und es ſoll an den Füſsen der Menſchen und Thiere hängen geblieben ſeyn. Prätorius ſagt, er habe ſelbſt einiges

*) Den 23. März nämlich. *Mollw.*

davon gesehen, und der Pfarrer zu Cröbnitz, eine halbe Meile von Freiburg, habe einiges davon nach Halle geschickt, einiges auch an Mehrere nach Leipzig; es sollen auch Einige von dieser Seide sich haben Strümpfe stricken lassen. (Was soll das wohl gewesen seyn?)

? 1665 den 19. Mai soll in *Norwegen* mit einem ungewöhnlichen Gewitter ein schwefelartiger Staub gefallen seyn, der am Feuer sehr übel gerochen, und mit Terpenthinöhl eine dem Schwefelbalsam ähnliche Substanz gegeben habe, nach *Pauli de usu Tabaci et Theae.* (Kann vielleicht Blüthenstaub gewesen seyn.)

? 1686 den 31. Januar ist, nach Phil. Jac. Hartmann und M. Georg Krüger, in *Misc. Ac. Nat. Cur. Dec. 2. ann. 2. pro anno 1688 in append.* in *Kurland* im *Ambotschen* bei dem Gute *Rauden*, dem Obersten Seefeld gehörig, eine schwarze *papierartige* Substanz in grosser Menge niedergefallen. Sie soll mit Schnee und Sturm flockenweise herabgekommen seyn. Ein grosser Platz an einem Teiche soll des Morgens ganz schwarz überzogen gewesen seyn, und grosse Stücke von der Grösse eines Tisches sollen fingerhoch über einander gelegen haben. Hernach soll es seyn vom Nordwinde zerrissen und in kleinen Stücken umher gestreut worden. Die Substanz war schwarz, als wenn sie wäre durchs Feuer gegangen. Der Geruch war anfangs fast wie Seemist (d. i. von der See ausgeworfene Arten von Fucus, u. s. w., die dort zum Düngen

gebraucht worden.) An manchen Stellen waren die Blätter dünner, auf andern dicker, von der Consistenz wie Löschpapier, aber schwarz. Es hatten sich von der Stelle, wo sie gelegen hatten, Grashalme angehängt. Mit Speichel benetzt, färbte die Substanz die Finger nicht; sie ließs sich nicht zu Staub reiben, sondern zeigte sich wie klebrige Häutchen. Sie brannte hell, und glimmte wie Zunder, roch dabei anfangs fast wie verbrannt Papier, hernach aber mehr schwefelartig, aber sonst eben nicht widrig. Sie ließs etwas Asche zurück. Verdünnte Salpetersäure (*spiritus nitri*) fraſs die Substanz nicht an, sondern erweichte sie nur etwas, und veränderte die schwarze Farbe in roth. Alkalien vermehrten die Schwärze, bewirkten sonst aber keine Veränderung.

1721 in der Mitte des März muſs ein *rother Schlammregen* mit einem vorhergegangenen merkwürdigen Meteor sich um *Stuttgard* ereignet haben. Aus einem Schreiben des damaligen Rentkommissar und Expeditionsraths Vischer an den Steuersekretair Schübler in Heilbrunn, vom 21. März 1721 hat mir Hr. Ob. Reg. Rath Schübler in Stuttgard, der es unter seinen Familienpapieren besitzt, folgenden Auszug gefälligst mitgetheilt: „Allhier in Stuttgard ist man, seit einer Woche her in ziemlicher Bestürzung, und zwar, daſs ein Phänomen sich hier und da gezeigt hat, so wie aus beigehenden Zettelein zu ersehen ist.“ (Diese Beilage des Briefes fehlt jetzt, sie mag wahrscheinlich eine Zeichnung gewesen seyn.) „Am folgenden Tag hat es Blut ge-

regnet, so daſs solches mit Händen aufgefangen werden können, und wo es hingefallen iſt, kann es noch zum Theil geſehen werden. Gott laſſe uns dadurch nichts Böſes andeuten, und ſtehe uns bei."

Zu der Nachricht von dem 1755 den 20. Oktober zwiſchen 3 und 4 Uhr Nachmittags auf der Inſel Jetland gefallenen ſchwarzen Staube, der nicht vom Hekla gekommen iſt, (*Ann.* B. 55 S. 259), füge ich hinzu, daſs nach den *Phil. Transact.* Vol. 49 p. 510 bei ſtiller Witterung *zwiſchen Schetland und Island* ſchwarzer Staub in ſolcher Menge auf ein Schiff gefallen iſt, daſs das Verdeck und das Tauwerk dicht damit überdeckt worden ſind.

Von der 1796 am 8. März um 10¾ Uhr Abends in der *Oberlauſitz* mit einer Feuerkugel herabgefallenen bituminöſen Subſtanz (*Ann.* B. 55 S. 272) hat Herr Dr. Bauer, Arzt in Kleinwelka, auf die Verwendung des verſtorbenen Bergrath Seyfert in Dresden mir etwas zukommen zu laſſen die Güte gehabt. Sie hat die Conſiſtenz eines braunen Honigs, und es befinden ſich noch Gras und Heidekrautsblättchen darin, an denen ſie angeſeſſen hat. Der Geruch iſt wie ein etwas verdorbner Oehlfirniſs. Hätte ich mehr davon, ſo würde ich es gern zu einer chemiſchen Analyſe beſtimmen, indeſſen glaube ich nicht, daſs man andere Beſtandtheile darin finden würde, als Schwefel und Kohlenſtoff, vielleicht mit einer geringen Beimengung von Kieſelerde und Eiſenoxyd. Das beſte Auflöſungsmittel möchte meines Erachtens der ſogenannte Schwefel-

Alkohol von Lampadius ſeyn, mit welchem dieſe Subſtanz einige Verwandtſchaft zu haben ſcheint.

1809 im April, rother Regen in der *Ghiara d'Adda* im *Venetianiſchen*, nach Luigi Boſſi, im *Giorn. di fiſ. e chim.* 1818, 2do bimeſtre p. 109. *)

1814 in der Nacht vor dem 28. Oktober fiel im Thale von *Oneglia* nicht weit von *Genova* ein Regen von rother Erde. Sie war weich und fein, behielt das Waſſer lange in ſich und ſchien thonartig zu ſeyn. Es waren auch weiſse und ſchwarze Körnchen darunter; erſtere waren ſchimmernd, und brauſten mit Salpeterſäure. Lavagna, der davon ebendaſelbſt p. 32 Nachricht giebt, bemerkt, daſs es nicht von Inſecten herrühren könne, wie Valmont de Bomare angenommen hat; er iſt aber geneigt, es durch einen Wirbelwind aus Afrika herüberführen zu laſſen. Er bemerkt, daſs vor 60 Jahren etwas ähnliches Statt gefunden habe.

1816, den 15. April fiel auf dem Berge *Tonale* und an einigen andern Orten im nördlichen Italien aus rothen Wolken ziegelrother Schnee, nach demſelben *Giornale* 1818, p. 473. Der Bodenſatz gab ein erdiges Pulver, ſehr leicht und fein, etwas fettig anzufühlen, von dunkelgrauer Farbe, das thonig roch, etwas ſalzig und zuſammenziehend ſchmeckte,

*) Der nach den *Ann. de Chim.* t. 9 p. 216 1812 im Mai auf *Barbados* niedergefallene grünliche Staub ſoll vom Vulkan auf St. Vincent ſeyn; gehört alſo nicht hierher. *Chl.*

und nicht vom Magnet angezogen wurde. In 26 Gran fanden sich bei der Analyse, Kieselerde 8, Eisen 5, Alaunerde 3, Kalkerde 1, Kohlensäure $\frac{1}{2}$, Schwefel $\frac{1}{4}$, brenzliches Oehl 2, Kohlenstoff 2, Wasser 2 Gran. Der Verlust war $2\frac{1}{4}$ Gran. Schade, dass man es nicht auch auf Chrom und auf Magnesia untersucht hat. Es wird für etwas von den Meteorsteinen ganz verschiedenes erklärt, (wohl nicht mit Recht), auch behauptet, solche Erscheinungen kämen nur in der Frühlingszeit vor, (welches ungegründet ist, da ich hier und auch in *Annal.* B. 55 S. 249 etc. genug Beispiele aus andern Jahrszeiten gegeben habe etc.), und dem zu Folge vermuthe, *dass* ein Aequinoctialsturm dieses rothe Pulver aus Afrika herbeigeführt habe.

1818 fand Kapitain Ross rothen Schnee an der nördlichen Küste der *Baffinsbay*, und brachte etwas von dem Bodensatze mit nach England. Vielleicht erhalten wir bald eine Analyse davon *).

*) Eine kleine Menge dieses rothen Schnees, welche durch Kapitain Saabye und Hrn. Biot an Hrn. Thenard gekommen war, ist von diesem Chemiker in der Absicht untersucht worden, um auszumachen, ob der färbende Körper wirklich thierischen Ursprungs sey, wie man anfangs glaubte. Bei der zerstörenden Destillation entstand keine Spur von kohlensaurem Ammoniak, wie es hätte seyn müssen, wäre dieses der Fall gewesen, dagegen brenzliches Oehl und eine fette Materie; der rothfärbende Körper scheint also dem Pflanzenreiche angehört zu haben, wie sich auch dadurch bestätigte, dass eine Auflösung desselben in Alkohol nach

Von rothem Schnee hat auch im Sommer 1818 Hr. Johann von Charpentier, Salinendirektor in *Bex*, den ich als Freund eben so sehr, wie in wissenschaftlicher Hinsicht achte, auf der Alpe *Anceindaz*, welche am Fuſse der *Diablerets* liegt, und an andern benachbarten Stellen einiges gefunden, und mir etwas von dem nach dem Aufthauen übrig gebliebenen Rückstande zu überschicken die Güte gehabt. Er ist dunkel-rothbraun, oder graulichbraun, fein anzufühlen, und enthält, eben so wie von dem 1813 und 1814 gefallenen gemeldet

Abdampfen des Alkohols einen fettigen Körper zurückliefs; was sich im Alkohol nicht aufgelöst hatte schien erdig zu seyn. — In einer Flasche voll geschmelzten rothen Schnees aus der Baffinsbay, welche Hr. Decandole aus England mit nach Paris brachte, hatte der rothfärbende Körper binnen 11 Monaten keine Veränderung gelitten; er besteht aus rothen Kügelchen, die nach Dr. Wollaston's Messung $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{3}{1000}$ Zoll Durchmesser haben; von den kleinsten sind manche weiſs und aneinander geklebt und haben dann ein häutiges Ansehen. Gepreſst sollen sie keinen pulverulenten, sondern einen röthlichen öhligen Körper geben, und eine farbenlose Haut zurücklassen, scheinen aber keine Champignons, sondern, wie schon Hr. Brunn im Anfange zu Kapitain Roſs Reiseberichte vermuthete, kleine, zur Familie der Algen gehörende Pflanzenkörper, dem Saamen der Ulvas ähnlich zu seyn. — Eis, das sich im vorigen Winter in einem Graben eines in der Gegend von Leipzig liegenden Landguts gebildet hatte, zeigte an seiner Oberfläche eine rosenroth gefärbte Lage, deren vegetabilischer Ursprung kaum zweifelhaft zu seyn schien. *Gilb.*

wird, einzelne gröbere den Pyropen ähnliche Körnchen. Etwas davon habe ich dem Hrn. Hofrath Stromeyer in Göttingen zur Analyse überschickt. So bald ich weitere Nachricht davon erhalte, bin bereit, mehreres davon bekannt zu machen.

---

4. Neue Nachrichten von Feuermeteoren, deren Massen man nicht habhaft geworden ist *).

1813 den 27. Januar, um 8 Uhr 12 Minuten (Vormittags oder Abends?) zeigte sich ein unbedeutendes Wölkchen in SSW, etwa 12 bis 13° hoch, welches sich schnell kreisförmig bewegte und augenblicklich in einen Feuerball ausbrach, dessen Durchmesser auf 16′ geschätzt wird. Dieser Ausbruch war von einem Geräusch begleitet, als wenn Wasser auf glühendes Eisen gegossen wird. Der Feuerball ber-

*) Von zwei ältern giebt Olearii *Halygraphia* Leipzig 1667 folgende, von Hrn. Prof. Meinecke mir mitgetheilte Nachricht: „1641 den 25. Sept. ist zu *Görlitz* eine Feuerkugel vom Himmel unter die churfürstlichen und kaiserl. Soldaten gefallen," heisst es S. 416; — und „1665 den 9. Juli hat man in *Leipzig* von einer Feuerkugel, so vom Himmel gefallen, gesagt," S. 486; (demselben Werke, welches von dem bekannten *Friedeburger Steinregen* S. 157 meldet: „Im Jahr 1304 sind in einem Donnerwetter bei Friedeburg an der Saale glühend heisse Steine herab gefallen, welche kohlschwarz und so heiss als glühend Eisen gewesen; wohin die gefallen, haben sie das Gras gleich, als wenn Kohlfeuer darüber gewesen, versengt.") *Gilb.*

ſtete, und war von einem prächtig leuchtenden Schweiſe begleitet. Er ſiel (oder ging weiter) in einer Diagonale von WSW gegen SW. Der Horizont war ſehr erleuchtet. Die Erſcheinung dauerte 5 Sekunden *). Hier iſt alſo die erſte Ankunft und Entzündung einer ſolchen Maſſe beobachtet worden, welche ſich auch noch bei einigen andern Meteoren ſo gezeigt hat, bei manchen aber auch wie eine ſchnell ſichtbar werdende ſich nach und nach vergröſsernde Sternſchnuppe, oder auch, wie ein oder mehrere parallele Lichtſtreifen, aus welchen ſich ſchnell ein ſtärker leuchtender und brennender Körper bildete, welches unſtreitig davon abhängt, ob eine ſolche Maſſe mehr locker ausgedehnt, oder zuſammengeballt, oder ſehr in die Länge gezogen in unſerer Atmoſphäre ankommt.

1814 den 28. Oktober um 7 Uhr 50′ Abends, ward zu *Moskau* eine Feuerkugel geſehen, weiſs, groſs wie der aufgehende Vollmond, ſie ging von N nach S, langſamer, als gewöhnlich die Sternſchnuppen. Sie ſchien ſich um die Axe zu drehen. Einige haben ſie behaart geſehen, (wohl ganz richtig, wegen der ausbrechenden Flammen und Dämpfe) **).

*) Aus einem Berichte von **Hallaſchka**, Prof. der Phyſik in *Brünn*, im Heſperus 1814, No. 14. S. 112.

) Nachrichten davon giebt **Fiſcher, Direktor der naturforſchenden Geſellſchaft zu Moskau, in den *Mém. de l'Ac. Imp. de St. Petersbourg*, t. 6 hiſt. p. 50.

Aus dem Jahre 1816 werden in dem *Naval Chronicle* 2 grofse Meteore, etwa halb fo grofs als der Mond, und 18 kleinere angegeben. (Journ. of fc. and arts, Sept. p. 132.)

Im verwichenen Jahre 1818 find ziemlich viele Feuermeteore beobachtet worden, von denen mir folgende bekannt worden find:

1818 den 18. Januar gegen 8 Uhr Abends, ift, nach Zeitungsberichten aus Petersburg, zu *Turuchansk* in *Sibirien* (bei 37° Kälte) ein immer anwachfendes Krachen in der Luft gehört worden, hierauf (foll wohl heifsen: zugleich, oder vorher) *ift* ein fchlangenförmiges (alfo auch wie fo viele andere, in Bogenfprüngen gehendes) Feuermeteor erfchienen und bald verfchwunden.

1818 den 28. Januar um 6 Uhr Abends, ift ein Feuermeteor mit einem langen Schweife gefehen worden zu *Campbell-Town* bei *Fort St. George* *).

1818 den 6. Februar zwifchen 2 und 3 Uhr Nachmittags fah man in *England* an mehrern Orten ein, ungeachtet des Sonnenlichts, fehr helles Feuermeteor, das fich fchnell vom Zenith gegen den Horizont nach N bewegte. Es fchien in einiger Höhe,

*) *Journal of fcience and art*, No. 9. p. 133. Wenn gefagt wird, der Durchmeffer fey 1 Fufs grofs, und der Schweif 6 Fufs lang erfchienen, fo ift darin kein Sinn, weil man nicht wiffen kann, in welcher Entfernung, oder unter welchem Winkel der Erzähler fich diefe Gröfsen denkt.

Chladni.

etwa 15° über dem Horizont, zu verschwinden, und man sah hernach eine Dunkelheit (eine zurückgelassene Rauchwolke) nach N etwa 12° hoch. An mehrern Orten, z. B. zu Swaffham in Norfolk, zu Coningby in Lincolnshire, zu Holderneſs, Trentfall (50 englische Meilen von Coningby) u. s. w. hörte man ein Getöse, wie von vielem Wagengerassel, und verspürte eine Erschütterung einige Sekunden lang, wie bei einem Erdbeben. Thomson's *Ann.* *April* 1818 p. 273. *Journ. of sc.* No. 9. p. 132 und 135.

Daſs das 1818 den 15. Febr. um 6 Uhr im südwestlichen Frankreich gesehene Feuermeteor, wovon in *Ann.* B. 60 S. 252 mehreres gesagt worden ist, bei Limoges eine groſse Vertiefung in die Erde geschlagen habe, soll, wie mir gemeldet worden, ungegründet seyn.

1818 den 17. Juli Abends zwischen 9 und 10 Uhr wurde in *Amerika* in dem Dorfe *Vermont* bei Montpellier ein glänzendes Feuermeteor gesehen, das erst nach O schnell senkrecht niederwärts, und sodann (scheinbar) horizontal nordwärts (also auch wie so viele andere, in Zickzacksprüngen) ging. Es erschien groſs wie der Vollmond, birnförmig, das breitere Ende nach der Erde gekehrt. Es hatte das Ansehen eines soliden Körpers. Unmittelbar darauf folgten 2 kleinere Feuerkugeln. Man verglich das Licht mit glühendem Eisen. Nach 2 oder 3 Minuten, nach Andern, nach 4 bis 5 Minuten, hörte man heftiges donnerartiges Getöse, welches Einige

mit dem Rollen eines Wagens auf Steinen verglichen. *Journ. of sc.* No. 11 p. 160.

1818 den 3. Aug. um 11 Uhr Abends sah Thomas Young (Sekretair der Kön. Societät zu London) zu *Worthing* (in 50° 49′ Breite und 20′ westlich von Grenwich) ein sehr helles Meteor bei der Cassiopea, welches nichts anders als der nachgelassene Schweif einer Feuerkugel kann gewesen seyn. Es war ein Lichtstreif, der in 19° Polardistanz und 65° Rectascension anfing und in 17° Polardistanz und 80° Rectascension endigte. Er blieb eine Minute lang sichtbar, ohne Bewegung, fast wie ein Komet. *Ann. de Ch.* t. 9 p. 88.

1818 den 5. Aug. um 9 Uhr 10′, sah man über die Stadt *Chelmsford* in England ein schönes und grosses Feuermeteor nach NO ausserordentlich schnell gehen. *Journ. of sc.* No. 11. p. 160.

1818 in der Nacht vom 5. bis 6. Sept. sah man nach den Zeitungen zwischen Mitternacht und 1 Uhr zu *Breteuil* im Oisedepartement eine Feuerkugel von W gegen N in einer krummen Richtung gehen; sie zerplatzte gegen N in mehrere leuchtende Stücke mit Getöse.

1818 den 14. Sept. Abends um 10½ Uhr wurde in England ein Feuermeteor in einer mäsigen Höhe über dem Horizont erblickt, welches nach N ging. Es erschien so gros wie der Mond mit einem erst rothen, dann weissen Schweife. Thoms. *Ann.* Okt. 1818 p. 320.

1818 den 31. Oktober, um halb neun Uhr

Abends, sah man bei sonst heiterm Himmel zu *Mehadia* im Bannat in SO eine feurige unförmliche Masse, welche hernach eine längliche Form annahm, und in häufige zur Erde fallende Funken, ohne hörbaren Knall (vermuthlich weil der Ort der Explosion zu entfernt war), sich auflöste, und die ganze Gegend in ein helles 5 Minuten lang dauerndes Feuer zu versetzen schien. Man sah hierauf eine beleuchtete beinahe feurige, mit einem schwarzen Flekken versehene längliche Masse (den zurückgelassenen zum Theil noch leuchtenden Dampf des Meteors), welche, nachdem sie in der Mitte gleichsam abgebrochen, zwei unförmliche noch immer leuchtende Hälften bildete, die allmählig immer kleiner wurden und endlich verschwanden *).

1818 in der Nacht vom 21. zum 22. December sah man in *Fühnen* gegen SSW ein Meteor wie einen Stern, von der Gröfse des Mondes mit einem Dunstkreise, aus welchem während mehrerer Sekunden (allem Ansehen nach durch einen Druckfehler

*) *Wiener Zeitung vom 10. December 1818.* Nach andern Nachrichten haben auch Couriere und andere Reisende zwischen Jassy und Bukarest ungefähr dasselbe gesehen. Vielleicht bekommen wir in der Folge von niedergefallenen Massen, etwa in Bulgarien oder Rumelien, einen türkischen Bericht, wie wir deren schon einige haben, die nicht unter die schlechtesten gehören, weil ein Türke wenigstens das treulich wieder erzählt, was er gesehen hat, aber mancher Physiker gern seine vorgefafsten Meinungen in die Erzählung von Thatsachen hineinträgt. *Chl.*

heiſst es: Stunden), kleine Sterne hervorgingen, den ſogenannten böhmiſchen Lichtern nicht unähnlich *).

ZUSATZ.

Noch unbenutzte chineſiſche Nachrichten von Meteorſteinen.

Frei ausgezogen aus einem Aufſatze des Herrn

J. P. Abel-Remusat **).

In den Jahrbüchern der Chineſen und der Japaner finden ſich manche Nachrichten vom Herabfallen von Meteorſteinen. Es ſcheint mir, ſagt Hr. Remuſat, der Mühe werth zu ſeyn, die Umſtände zuſammen zu ſtellen, unter welchen dieſes dort geſchah. Die gewöhnliche Benennung der Meteorſteine iſt: *jing yun tichhing chi*, das iſt: herabfallende, in Stein verwandelte Sterne. So heiſsen ſie blos, bemerkt ein chineſiſcher Schriftſteller, weil ſie ſich den Augen wie Sterne zeigen; Steine aber wirklich für Sterne zu halten, würde, ſagt er, ein groſser Irrthum ſeyn. Denn, bemerkt

*) Nach einer Zeitungsnachricht, unter andern im *Korreſpondenten von und für Deutſchland* 1819, 10. St. vom 10ten Januar.

**) Im *Journal des Savans* und in den *Ann. de Ch. et de Phyſ.* des Hrn. Gay-Luſſac und Arago t. 10. 1819. *Gilb.*

ein anderer chinesischer Schriftsteller, es sind seit Alters unzählig viele solcher scheinbaren Sterne herabgefallen, und die Zahl der Sterne hat sich doch nicht vermindert; auch sind sie nach ihm selten über einen *tchhi* und einen *thsun*, (0,419 Meter) lang. Dass es indess viel grössere gegeben habe, dafür führt Hr. Remusat das Beispiel des an der Quelle des *gelben Flusses*, an der Nordseite des *Altan* sich findenden Felsen an, welchen die Mongolen *Khada soutsilao*, (Felsen des Pols) nennen, und von dem unter ihnen die Sage geht, er sey ein herabgefallener Stern. Er ist über 4 *tchang* (ungefähr 15 Meter) hoch, steht mitten in einer Ebene ganz einzeln da, und Hr. Remusat vermuthet in ihm eine Masse gediegenen Eisens, von der Art deret von Krasnojarsk, von Otumpa, von Mexiko u. a. Uebrigens haben die Chinesen nach Hrn. Remusat auch die Sagen von *haches de foudre*, *lissoirs*, *marteaux*, *coins*, *vrilles*, *anneaux*, *perles de foudre*, oder vielmehr *du dieu du tonnere*, von denen ein chinesischer Schriftsteller behauptet, sie seyen von derselben Natur als die herabfallenden Sterne, und Ueberreste von ähnlichen Erscheinungen, als Stein-, Gold-, Hirsen-, Reiss-, Haar-, Blut-Regen und dergleichen mehr, die in den Chroniken vorkommen.

Mehrentheils sind die chinesischen Meteorsteine mit Feuerkugeln angekommen. Manchmal hat man aber diese nicht bemerkt, und ist plötzlich von dem mehrere 100 Li (10 eine *Lieue*) weit zu hörenden, donnerähnlichen Getöse überrascht worden, während dessen die Steine manchmal bei ganz heiterm Himmel herabfielen. Das Getöse beim Zerplatzen der Feuerkugel wird mit dem eines einstürzenden Hauses,

dem Gebrüll eines Stiers, und das Getöse des Herabfallens mit dem der Flügel wilder Gänse verglichen. Es sind einer oder zwei oder mehrere Steine herabgekommen, manchmal hat es wie Steine geregnet. Die Steine waren beim Herabfallen brennend heiſs, schwärzlich, manchmal sehr leicht. Ein Schein von einiger Ausdehnung, der mit einer Schlange verglichen zu werden und einige Zeit zu bestehen pflegt, zeigt sich an dem Orte, wo die Feuerkugel war; der Himmel ist dort bläſser, manchmal gelblich roth oder grünlich, wie Dickicht von Bambusrohr. Es sind Steine herabgefallen in Ackerfeldern, Lägern, Städten, und in der Hauptstadt, und mehrmals sind Thiere dadurch in Schrecken gesetzt worden. Als im Jahr 546 ein solcher Stein in dem Lager von Kao-tsou herabfiel, fingen darin alle Esel an zu schreien. Unter Chi-tsoung, einem der spätern Tcheou, fiel ein Stein unter groſsem Geräusch nahe bei der Hauptstadt herab; Pferde und Rindvieh entflohen, ohne daſs man sie halten konnte; in der Stadt glaubte man es trommele und man fing auch im Schloſse an zu trommeln. Es kömmt kein Beispiel vor, daſs ein Mensch von Meteorsteinen getroffen worden sey.

Ich habe, sagt Hr. Remusat, ein Verzeichniſs der in China herabgefallenen Meteorsteine, und der Umstände, unter denen dieses geschah, nach *Ma-touan-lin* gemacht. In einer Art chronologischer Tafel, welche Hr. Deguignes, der Sohn, in den ersten Band seiner Reise nach Peking eingerückt, wahrscheinlich aber nicht selbst gemacht hat, werden 9 solche Erscheinungen aus der Zeit vor Christi Geburt erwähnt; diese Auszüge aus den ziemlich umständlichen Erzählungen der Chinesen sind aber zu unvollständig und zu

summarisch. Das Verzeichniss *Ma-touan-lin's* fügt zu den uns schon bekannten Fällen, über 60 neue hinzu, und geht doch nur bis zu dem Jahre 1004. Ich habe diese chronologische Folge aus andern Quellen fortzusetzen mich bemüht. Hier einige Beispiele der neuesten Fälle, oder solcher, welche etwas Besonderes haben, damit man beurtheilen könne, ob das ganze Verzeichniss bekannt gemacht zu werden verdiene.

Im sechsten Jahre *Youan-ho* (811), im dritten Mond, am Tage *Wou-siu*, zwischen 3 und 5 Uhr Nachmittags, sah man bei bedecktem Himmel und kaltem Wetter, eine Feuerkugel so gross wie ein *hou* (ein Gemäss 10 Boisseaux haltend) welche zwischen *Yan* und *Yun* herabfiel. Man hörte mehrere 100 Li weit ein dem Donner ähnliches Getöse, und die Fasanen flogen mit Geschrei fort. Ueber dem Orte, wo die Feuerkugel herabfiel, blieb ein röthlicher Dampf, von der Länge eines Tchangs (3,8 Meter) wie eine Schlange aufgerichtet und dauerte bis am Abend, worauf er verlöschte.

Im zwölften Jahre (817), im neunten Mond, am Tage *Ki-Kaï* um 3 oder 4 Uhr nach Mitternacht, erschien um die Mitte des Himmels ein fliessender Stern (*étoile coulante*); der Kopf war wie ein Eimer, der Schwanz wie ein Kahn von 200 *Hou* Last; der Stern war über 10 *tchang* (38 Meter) lang, machte ein Geräusch wie ein Schwarm Vögel, der davon fliegt, und hatte ein Licht wie Fackeln. Der Stern zog nach Westen unter dem Mond fort; plötzlich hörte man ein grosses Getöse, und in dem Augenblick als die Kugel zur Erde fiel, einen drei Mal so starken Lärm, als wenn ein Haus einstürzt.

Im zweiten Jahre *thian-yeou* (905) im dritten Mond, am Tage *I-tcheou*, gegen Mitternacht, erschien mitten am Firmament ein grosser Stern, 5 Boisseaux gross. Er *floss* ungefähr 10 Tchang weit nach Nordwest, und blieb dann stehen. Es waren über ihm eine Menge kleiner Sterne, die wie eine rothe oder orangefarbene, wenigstens 5 Tchang lange Flamme, die sich wie eine Schlange hinzog, bildeten. Alle diese kleinen Sterne bewegten sich nach Südost und fielen dann als ein Regen herab; bald darauf verlöschte die Kugel und es blieb blos ein weisslich blauer ins Grünliche spielender Dunst, der die Mitte des Himmels einnahm, sich verdunkelte und verschwand.

In den Jahren Wan-li der Dynastie der Ming (1516) im zwölften Mond, am 25. Tage, liess sich zu *Chun-khing-fou* in der Provinz *Sse-tchhouan*, als weder Wind noch Wolken da waren, plötzlich ein Donnern hören, und es fielen 6 runde Steine herab, welche 8, 15, 17,, die kleinern nur 1 Pfund, die kleinsten nur 10 Unzen wogen.

Unter der Regierung des Königs von Korea *Wen-tsoung*, welches mit dem zweiten Jahre *thyan-yeou* (905) übereinstimmt, fielen zu *Hoang-lie* in *Korea* Steine mit einem donnerähnlichen Getöse herab, welche die dasigen Officiere an den Hof schickten. Der Präsident des Ceremonies bemerkte in einer Supplik an den König, dieses Herabfallen von Sternen habe sich schon unter den vorigen Dynastien mehrmals ereignet, und sey daher nichts Ausserordentliches, und kein Wunder, das auf Glück oder Unglück deute, und man thue Unrecht darüber zu erstaunen.

In der Geschichte von Japan liest man, dass im sech-

ſten Jahre, *ſiowa*, der Herrſchaft von *Nin-Mio-Ten-O* (839) am 29. Tage des 8. Monds weſtlich von der Stadt *Thian-tchhouan* es angefangen habe zu donnern und zu regnen, zehn Tage lang, und daſs, als es wieder helles Wetter wurde, man an dieſem ſonſt Steinloſen Orte einige Steine Feilſpitzen und rothen Aexten ähnlich geſunden habe.

Aehnliche Beiſpiele ſollen in zwei andern Städten Japans doch 3 Jahre hintereinander vorgekommen ſeyn, unter der Regierung von *Kouoko-Ten-O* in den Jahren *nenwa*, das heiſst 885, 886 und 887. Der japaniſche Schriftſteller behauptet, in den nördlichen Ländern fielen weit häufiger Donnerſteine herab, in Japan aber nur ſelten, wovon er als Beweis eins der fürchterlichſten Gewitter, die es je gegeben hat, anführt, welches am 20. Tage des 6. Monds im J. 1710 über die Hauptſtadt Japans losbrach. Es ſchlug an vielen Orten ein, der Blitz zerſtörte mehrere Hunderte von Häuſern, und doch fand man auch nicht eine jener angeblichen Aexte oder Keile des Donnergottes.

So weit die aus Hrn. Remuſat's Aufſatz ausgezogenen Nachrichten aus China und Japan.

Gilbert.]

III.

Die Vulkane als Gebläse mit verdichtetem Knallgas dargestellt

von

Dr. Clarke, Prof. d. Mineral. zu Cambridge *).

Die Vulkane zeigen die Erscheinungen eines Gebläses mit verdichtetem Knallgas. Durch das vulkanische Feuer wird *Wasser* zersetzt, das gasförmige Produkt erscheint im *verdichteten* Zustande, *verbrennt*, hat die Kraft zu *schmelzen*, giebt, wenn die ganz verdichtete Gasmasse sich entzündet, die furchtbarsten Explosionen, welche ganze Berge in die Luft schleudern, mit einem Knall, der viele Stunden weit gehört wird, und zeigt an den engern Mündungen, aus welchen geschmelzte Gebirgsarten in

*) Die folgenden Bemerkungen des Dr. Clarke über den Vesuv, welche ich aus seiner Schrift: *the Gas-Blow-Pipe* etc., Lond. 1819 frei ausziehe, schienen mir, befreit von der Weitschweifigkeit des Originals, nicht ohne Interesse zu seyn, fällt gleich die Art auf, wie er seine Leser auf sie führt, indem er zu verstehen giebt, er sey durch die Vulkane auf die Erfindung des Newman'schen Gebläses geleitet worden. *Gilb.*

Gestalt von Lava, mit einem Knall wie von Kanonen herausgeworfen werden, kleinere partiale Detonationen, die sich zu jenen verhalten, wie die Detonationen in dem Gefäſse des Gasgebläses zu denen vor der Mündung des Blasrohrs. Am Vesuv läſst sich dieses am leichtesten zeigen, indem der Krater desselben nicht so weit als in dem Aetna und in den mehrsten andern Vulkanen von den Blasröhren entfernt ist, aus welchem die Lava herausgetrieben wird.

„Der Vesuv ist, so zu sagen, seiner chemischen Natur nach, in jeder Rücksicht ein groſses Gasgebläse, und stimmt in allen seinen Erscheinungen mit den Erscheinungen und Wirkungen, den Explosionen und Detonationen, der Hitze und dem Licht *) dieses Apparats überein."

So lautet in wörtlicher Uebersetzung die Lehre, welche Hr. Dr. Clarke seit den zwölf Jahren, daſs er in Cambridge öffentliche Vorlesungen hält, stets vorgetragen zu haben versichert.

Vulkanische Ausbrüche, fährt er fort, erfolgen nie ohne Mitwirkung und ohne Zersetzung von

*) Von dem intensiven Licht, das aus den Mündungen ausstrahlt, aus denen sich vollkommen flüssige Lavaströme ergieſsen, läſst sich nur durch das Gasgebläse eine richtige Vorstellung erlangen, wenn man einen der am schwersten schmelzbaren Körper vor demselben in Fluſs bringt, wobei sich ein Licht von derselben Art, nur in einem unvergleichlich viel geringern Umfange entwickelt.

Clarke.

Waſſer. Vor jedem groſsen Ausbruche des Veſuvs vertrocknen nicht nur alle Brunnen in Neapel, Portici, Reſina, und andern Städten am Fuſse des Berges, ſondern auch das Waſſer des Meers tritt zurück, und es ſterben an der Küſte die Meerthiere von ihrem Elemente verlaſſen. Bei dem Ausbruche, welcher in der Nähe von Puzzuoli einen neuen Berg von 3 Meilen Umfang bildete, vertrocknete und verſchwand der ganze Lukriniſche See. Wird das Waſſer blos in Dampf verwandelt, ſo erſchien im Ausbruche Waſſerdampf, ſiedendes Waſſer und Schlamm, wie ſie Pallas auf der Inſel *Taman* in der Krimm geſehen hat. Wird aber das Waſſer durch Erhöhung der Temperatur und durch chemiſche Verwandtſchaft (zu den Metallen der Erden, Davy's ſcharfſinnigen Vermuthungen zu Folge) zerſetzt, und verbrennen die dabei ſich bildenden Gasarten, ſo müſſen offenbar Erſcheinungen, wie in dem Gebläſe mit Knallgas entſtehen, wie ſie der Veſuv in der That ſo oft zeigt, und von denen ich zwei Jahre lang faſt ununterbrochen Augenzeuge geweſen bin. Von vielen Beiſpielen hier nur eins, bei dem ich Gelegenheit hatte, dieſes beſtätigt zu ſehen.

Während der häufigen Ausbrüche des Veſuvs im Februar 1793, äuſserte Sir William Hamilton in Gegenwart des Lord Palmerſtone, Sir Charles Blagden und anderer Engländer den Wunſch, ausgemacht zu ſehen, ob die Lavaſtröme an ihren Quellen, die Körper, aus denen die Lava zuſammengeſetzt iſt, im Zuſtand vollkommener oder

unvollkommener Schmelzung enthalten. Nun traf es sich, daſs ein Lavaſtrom nahe bei dem Krater hervorbrach. In dieſem Fall iſt die Menge der ausgeworfenen Maſſe, und daher auch die Gefahr der Quelle des Lavaſtroms ſich zu nahen, geringer, und faſt nur der Krater zu fürchten. Ich wartete bis ein ſtarker Wind entſtand, der die Auswürflinge aus dem Krater nach einer andern Seite, als wo die Lava ausfloſs) hintrieb, und wagte nun das Unternehmen in Geſellſchaft dreier anderer Engländer und von Lord und Lady Palmerſtone. Als wir auf dem Kegel des Veſuvs angekommen waren, fanden wir den Krater auf der Spitze deſſelben ſehr thätig, indem er ganze Flüge ungeheurer durchſcheinender Steine mit Verglaſung, und dichte Schauer Aſche in ſchweflige Wolken gehüllt auswarf, welche das Herannahen gefährlich machten. Die Geſellſchaft ſtieg ſo hoch als möglich hinauf, kehrte ſich dann nach der Seite, wo die Lava hervordrang, und ſuchte, nachdem ſie den Lavaſtrom erreicht hatte, längs deſſelben bis zur Quelle vorzudringen. Allein der Wind hatte ſich gedreht, und trieb nicht nur den heiſsen Dampf der Lava auf uns zu, ſondern auch aus dem Krater eine ſo dicke Wolke feiner Aſche und erſtickender Schwefeldämpfe, daſs wir nicht wuſsten, wohin wir uns wenden ſollten. In dieſer Verlegenheit erinnerte ich mich des Vorſchlags Sir William Hamilton's in einem ſolchen Fall über die flieſsende Lava weg, nach der Seite hin zu gehen, wo der Wind herkömmt; dagegen ſtimmten indeſs

Alle, wegen des flüſſigen Ansehens der Lava ſo nahe an der Quelle. Während wir noch überlegten, was zu thun ſey, warf indeſs der Krater zwiſchen uns ungeheure Felsſtücken und vulkaniſche Bomben *), die wir vor Rauch nicht geſehen hatten, und es flogen groſse Klumpen Schlacken und andere Materien, die ſich wie Räder um ſich ſelbſt drehten, mit ſolcher Macht und Schnelligkeit bei uns vorüber, daſs wir würden zermalmt worden ſeyn, hätten ſie die Richtung nach der Stelle zu gehabt, wo wir auf einem Haufen beiſammen ſtanden. Jetzt war kein

*) Dieſe ſonderbaren vulkaniſchen Erzeugniſſe ſind zu Neapel ſehr bekannt, wenn man ſie gleich ſelten in Sammlungen der verſchiedenen Produkte des Veſuvs ſieht. Die Neapolitaner nennen ſie *veſuviſche Bomben*, *Veſuvs-Tropfen*, *Veſuvs-Thränen*, ſie kommen von der Gröſse eines Sperlingeies bis zu der einer Kokosnuſs und zuweilen noch gröſser vor; ich habe 50 bis 60 Pfund ſchwere gefunden. Sie haben die Geſtalt, welche eine vollkommen geſchmolzene Maſſe annehmen würde, wenn ſie, während ſie durch die atmoſphäriſche Luft fliegt, kalt und hart wird, bevor ſie den Boden erreicht. Wenn ſie auf Aſche fallen, ſo zerbrechen ſie nicht, und dann haben ſie eine birnartige, manchmal etwas verdrehte Geſtalt. Sie ſind an der Oberfläche rauh oder vielmehr porös, im Innern ſind ſie ſehr dicht, haben jedoch gewöhnlich einen Kern von mehr poröſer Lava. Dieſe Tropfen fallen aus den Wolken herab, die ſich über dem Kegel des Veſuvs während ſeiner heftigſten Ausbrüche anhäufen. Merkwürdig iſt es, daſs Ferber, in ſeinem *Catalogue raiſonné* der Produkte des Veſuvs, dieſe Bomben nicht erwähnt.

Clarke.

Augenblick mehr zu verlieren. — Den Hut vor das Gesicht haltend, stieg ich von dem hohen Ufer des Lavastroms herab, lief schnell über die Oberfläche der geschmolzenen Masse, und erreichte glücklich die entgegengesetzte Seite, wobei ich nur die Stiefeln verbrannte und die Hände ein wenig versengte. Hier sah ich die Gefahr ganz, in der meine Freunde schwebten, und suchte sie durch Rufen und Gebehrden, denn vor Getöse konnte man kaum hören, sie zum Nachfolgen zu bewegen. Grosse Felsenstükke erhärteter Lava, welche aus dem Krater geworfen wurden, flogen an ihnen vorbei, und andere, die eine Citadelle zerstört haben würden, fielen nieder. Doch keiner aus der Gesellschaft rührte sich vom Platze, selbst die Führer nicht. Endlich sah ich sie herabsteigen und Anstalt machen, etwas weiter unten über den Strom zu setzen, wo er schmäler, und die Lava, ihrer Röthe nach zu urtheilen, weniger flüssig war. Aber da sie glücklich und unbeschädigt hinüber waren, fand sich, dass der Lavastrom sich hier in zwei Arme getheilt, und eine von fliessendem Feuer umgebene Insel gebildet hatte, auf der sie fast versengt wurden; und als sie über den andern Arm setzten, fiel einer der Führer, der Wachsfackeln und andre Dinge trug, und verbrannte sich schrecklich.

Da wir uns nun alle auf der Seite des Windes wieder vereinigt befanden, stiegen wir weiter hinauf. Dass wir nicht weit mehr von der Quelle der Lava waren, bewies uns das Brüllen, das Aufsto-

ſsen (the bellowings, belchings), und die Exploſionen wie Kanonenſchüſſe, welche nicht aus dem Krater kamen, aus dem vielmehr ein einförmiges, betäubendes Gebrüll (*roaring and deaſning noiſe*) hervorging. Die Lava wurde immer weiſser, je weiter wir vorſchritten, ein Zeichen ihrer gröſsern Hitze, und nach etwa ½ Stunde gelangten wir wirklich zu dem Schlunde, durch welchen ſich die ſchmelzende Maſſe den Ausgang gebahnt hatte. Es war eine enge Spalte in der feſten Lava des Kegels, mit glatten und dichten Seitenwänden, die nicht das poröſe Anſehen an der Luft erkalteter Lava an ihrer Oberfläche ſondern das des feſteſten Trapps oder Baſalts hatten. Das Schauſpiel, welches wir hier ſahen, läſst ſich eben ſo wenig als unſere Empfindung und unſer Erſtaunen ſchildern. Oft ſchon hatte ich Lavaſtröme, welche in dem Thal zwiſchen dem Somma und Veſuv herabgekommen waren, geſehen, wo ſie beweglichen Haufen von Schlacken gleichen, welche unter Geraſſel über einander wegſtürzend fortſchreiten; hier aber war das Anſehen ganz anders. Aus der Mitte des gewölbten Abgrundes und einem Kanale entlang, ſchöner als die Kunſt ihn darzuſtellen vermag, ſtrahlte das hellſte Licht mit einem ſolchen unausſprechlichen Glanze hervor, daſs es ſich nur auf Augenblicke unter abwechſelnden Verſchlieſsen der Augen beſchauen lieſs, und indeſs es mit der Schnelligkeit der Fluth und unter ſtarkem Winde ausfloſs, ſchien es weiterhin in gemildertem Glanze ſich in einem durchſichtigen

ſchnellfließsenden Strom verwandelt zu haben. Die Maſſe war hier im vollkommenſten Fluſſe (*in the moſt perfect fuſion*) und rann wie geſchmolzenes Silber den Berg herab. So bald aber die Luft darauf einwirkte, verlor die Oberfläche an Weiſse, wurde erſt roth, dann dunkler, und noch weiter unten bildeten ſich ſchwarze Schlacken an ihrer Oberfläche. Ueber dem gewölbten Abgrund befand ſich eine Art natürlichen Schornſteins, etwa 4 Fuſs hoch, der von Zeit zu Zeit unter Verpuffungen Steine auswarf. Dieſer Oeffnung nahte ich mich ſo weit, daſs ich von den Rändern derſelben etwas reinen Schwefel, der ſich hier kruſtenartig abgeſetzt hatte, loskratzen konnte *). Sie ſtieſs ſo erſtickende Dämpfe aus, daſs ſich nur dann und wann ein Blick nach dem thun lieſs, was unten vorging. Doch ſah ich deutlich,

*) In einigen Beſchreibungen des Veſuvs hat man alle gelben und orangefarbenen Salze, die man auf demſelben findet, für Schwefel ausgegeben. Als ich einſt mit Lord Palmerſtone den Krater nach einem heftigen Ausbruche beſuchte, fand ich das ungeheure Becken im Innern ganz mit ſalzigen Theilen überzogen, welche die lebhafteſten und glänzendſten Farben des Regenbogens zeigten, welches eine Seltenheit iſt, da dieſe Salze zerfließsbar ſind, und daher bald verſchwinden. Einige hellſchwefelgelbe nahmen nach dem Zerfließsen eine Orangefarbe an. Warburton zu Cambridge zerlegte ſie, und zeigte, daſs ſie ſalzſaures Eiſen waren, das indeſs einen ſolchen Ueberſchuſs an Säure hatte, daſs, als wir ſie im Krater in Flaſchen mit Glasſtöpſeln thaten, lederne Handſchuhe ſogleich zerſtört wurden, wenn ſie mit ihnen in Berührung kamen. *Cl.*

dafs der Lavaſtrom mit demſelben unbeſchreiblichen Glanze, und mit reiſsender Schnelligkeit am Grunde des Schornſteins hin, nach der Mündung des Abgrunds floſs. — Dieſem Luftloche hatten wir es wahrſcheinlich zu danken, daſs wir zu der Quelle der Lava ſo nahe hatten hinzutreten können.

Sir William Hamilton äuſsert die Meinung, groſse Steine würden, wenn man ſie auf den Lavaſtrom würfe, keinen Eindruck in ihr machen, da er gefunden hatte, daſs in einiger Entfernung von der Quelle der Strom einen Menſchen trage. Die Lava in der Nähe dieſer Stelle zu betreten, hätte indeſs niemand wagen dürfen. Leichte Körper machten zwar ſelbſt hier wenig oder keinen Eindruck auf ſie, und 5 bis 15 Pfund ſchwere Steine ſanken in ihr nicht unter; um 60 bis 80 Pfund ſchwere Steine, die hinein geworfen wurden, bildete aber die geſchmolzene Maſſe eine Art von Bett, in welchem ſie mit ihr fort ſchwammen *).

Ein Stein von etwa 300 Pfund Gewicht, den

*) Während ich Beobachtungen machte, ergötzten ſich einige von der Geſellſchaft, Scheiben rohen Rindfleiſches auf die glatte Oberfläche der Lava zu legen, wie das die Arbeiter in den Cornwalliſer Schmelzhütten auf geſchmelztem Zinn zu thun pflegen, zu welchem Zweck ſie ſich mit Fleiſch und langen Gabeln verſehen hatten. Wie auf dem geſchmolzenen Metall verſchwanden die Scheiben zuweilen augenblicklich; konnte man ſie aber, faſt in dem Augenblick wo ſie die Lava berührten, wieder erhaſchen, ſo fand man ſie auſserordentlich wohlſchmeckend. *Cl.*

der Krater auswarf, und der nahe an der Quelle des Lavastroms niederfiel, wurde von uns in die schmelzende Masse gerollt; er überzog sich nach und nach mit ihr, und sank dann in ihr zu Boden. Trotz ihrer Zähigkeit hatte sie doch das Ansehen, als ließe sie sich wie Honig oder Syrup umrühren, und als würde man mit einem spitzen gebogenen Eisenstabe etwas davon haben herausnehmen können, das unter Einwirkung der Luft sich beim Erhärten in eine poröse Schlacke verwandelt haben würde, indeß wenn die Luft nicht auf sie einwirkt, sie beim Erkalten zu einem festen, sehr dichten Körper wird. Daher die Oberfläche der erhärteten Lava stets aus Schlacken, das Innere aber aus einem festen Stein besteht. Kurz darauf fiel ein Klumpen vollkommen geschmolzener Masse, welche der Krater zu einer beträchtlichen Höhe empor geschleudert hatte, nicht weit von uns nieder; wir fanden sie breit gedrückt (*flattened out*) und in Stücke zersprungen, die mehr als rothglühend waren. Eins, das wir beim Hinabsteigen den Berg herab rollten, zeigte sich nach gänzlichem Erkalten als eine Schlackenmasse, der ganz gleich, welche einen Lavastrom in einiger Entfernung von seiner Quelle bedeckt, wo die geschmolzene Masse im Innern ihn noch langsam fortbewegt, das Aeußere aber einem Haufen fortrollender Schlacken aus einer Eisengießerei gleicht.

Der Krater warf nun ununterbrochen Steine aus, und erlaubte nicht länger, hier zu verweilen. Eine ungeheure Masse, die zu einer unermeßlichen

Höhe hinaufgeschleudert wurde, schien senkrecht über uns herabzufallen, so daſs jeder erwartete, von ihr zerschmettert zu werden; sie flog glücklicherweise über uns fort; beim Auffallen zerplatzte sie in tausend Stücke, welche mit groſser Schnelligkeit den Kegel hinabrollten. Kaum 5 Minuten später wurde die Stelle bei der Lavaquelle, welche wir eiligst verlassen hatten, mit einem Steinhagel aus dem Krater über und über bedeckt.

Der Zweck unserer Unternehmung war vollkommen erreicht. Wir hatten uns gründlich überzeugt, daſs die Lava völlig geschmolzen aus ihrer Quelle hervordringt, und hatten uns überdem noch die Ueberzeugung verschafft, daſs dieses Schmelzen von derjenigen hohen Temperatur herrührt, welche ein explosives *Gasgemenge* nach der stärksten Zusammendrückung, während des Verbrennens, hergiebt. Daſs dieses Gasgemenge durch Zersetzung des Wassers gebildet wird, ist ebenfalls klar. Es war folglich um die Schmelzkraft, welche ein Vulkan äuſsert, künstlich zu erhalten, nichts weiter nöthig, als daſs man die Gasarten, aus welchen das Wasser zusammengesetzt ist, unter ähnlichen Umständen verbrannte. Jeder Donnerschlag in der Atmosphäre reicht hin, die Folgen darzuthun, welche aus der Entzündung eines Gemenges der Bestandtheile des Wassers hervorgehen (!) u. s. f.

IV.

Bemerkungen vermischten Inhalts,

von dem

Professor PARROT in Dorpat.

---

1. Versuch einer Theorie des Pulversprengens mittelst losen Sandes.

[Die Gesetze des centralen Stoßes von elastischen Kugeln von gleicher Masse sind allgemein bekannt. Stößt auf zwei solche sich berührende elfenbeinerne Kugeln *A C* (Fig. 4 Taf. I) eine dritte elfenbeinerne Kugel *B* central, so ist der Erfolg beinahe ganz so, als er bei vollkommen elastischen Kugeln seyn müßte, obgleich ihnen, versichert Hr. Prof. Parrot, nach seinen Versuchen $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ an der vollkommenen Elasticität fehle. *G.*]

„Die Kugel *C* erhält nur, fährt er fort, eine sehr kleine, oft kaum merkliche Bewegung, welche mit $\frac{1}{2}$ der Bewegung der Kugel *B* oder $\frac{1}{5}$ der der Kugel *A* nicht zu vergleichen ist. Diese Abweichung vom theoretischen Satze rührt auch nur von dem Unterschiede an Elasticität zwischen den zwei entgegengesetzten Punkten *a* und *c* der Kugel *C* her, da diese Kugel sonst (d. h. wenn die Elasticität an den Punk-

ten *a* und *c* vollkommen gleich ist) sich zwischen gleichen und entgegengesetzten Rückwirkungen befindet und also unbewegt bleiben muss."

„Dieses *Unbewegt-bleiben-müssen* der mittlern elastischen Kugel (oder beliebig mehrerer) wirkt bei jedem Stosse als ein *unendlich grosser Widerstand* und muss mechanisch als ein solcher angesehen werden, da unter den bestimmten Umständen auch der grösste denkbare Stoss von Seiten der Kugel *B* die Kugel *C* und die übrigen mittlern aus der Stelle zu bringen nicht vermag."

„Denkt man sich also fürs Erste den Sand aus gleichen elastischen Kugeln bestehend, welche auf dem Pulver *A* (Fig. 5) so aufliegen, dass alle Mittelpunkte sich in mit der Axe des gebohrten Lochs parallelen Linien befinden, so kann die Explosion des Pulvers in *A* offenbar nur die oberste Schicht der Sandkugel fortstossen, indess jede der übrigen horizontalen Reihen einen unendlichen Widerstand leisten und unbewegt bleiben muss, wobei also die Pulverkammer *A*, als von obenher vollkommen und unüberwindlich verschlossen, nur an den Seitenwänden und am Boden einen überwindbaren Widerstand darbietet."

[Hr. Parrot zeigt nun, dass wenn die elastischen Kugeln wie in Fig. 6, je eine auf 3 andern liegen, die Wirkungen schiefen Stosses eintreten, wovon nur ein Theil in der gestossenen Kugel nach der Richtung der stossenden, ein Theil senkrecht darauf wirkt, wie Fig. 7 für den Fall, wenn 2 Kugeln

C, B von der dritten *A* gestoßsen werden, Fig. 8 aber für den Fall, wenn die eine Kugel *A* von zwei sie berührenden *B, C* zugleich gestoßsen wird, zeigen; daſs ferner der vertikale Theil der Stöſse, (*bi* im ersten, *ae* im zweiten Fall) gleiche Wirkungen, als der direkte Stoſs in Fig. 5 hervorbringe; und daſs endlich auch in kleinen irregulär abgerundeten Körpern, wie Grand, im Ganzen sich dieselbe Wirkung dem Parallellogramm der Kräfte gemäſs äuſsern müſsen. *G.*] „Und so entsteht, fährt er fort, *immer aus einer Sandsäule ein unendlicher Widerstand in der Richtung der Axe des Lochs*, so wie auch in allen auf der Axe senkrechten Richtungen, so weit der Sand reicht. Nur der Raum, den das Pulver (ein leicht zerreiblicher Körper) einnimmt, bleibt mit überwindbarem Widerstande der Kraft der Explosion ausgesetzt."

Gegen diese Erklärung, sagt Herr Parrot, werde man die beiden folgenden *Einwendungen* machen:

1. Wenn diese Theorie richtig wäre, so müſsten zwei einfache Sandschichten, jede nur von der Höhe eines Korns, die Wirkung der Sprengens erzeugen, welches gegen die Erfahrung spricht, nach welcher viele solche Sandschichten erforderlich sind.

2. Diese Theorie ist auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar, weil sie einen reinen momentanen Stoſs voraussetzt, da hingegen nach der Robin'schen Theorie die Entzündung des Pulvers nicht momentan ist, und folglich die durch sie bewirkte

Expanſion gradatim wirkt und mehr mit dem Drucke als mit dem Stoſse zu vergleichen iſt.

Meine *Antwort*, ſagt er, iſt folgende:

Erſtens: Zwei einfache Sandſchichten ſind in meiner Theorie zur beabſichtigten Wirkung nicht hinreichend

a) weil die Sandkörner viele Zwiſchenräume unter ſich laſſen, welche dem entzündeten Gas Raum geben würden ſich nach auſsen auszudehnen und durch dieſe Ausſtrömung das Gas die Sandkörner durch Friction mit ſich nehmen müſste, wie der Wind es an einem Sandhaufen thut. Es müſſen daher viele Sandſchichten aufgeſetzt werden, damit die zwiſchen den Körnern befindliche Luft durch Friction hinlänglich geſperrt werde.

b) Weil die Sandkörner nicht von gleicher Gröſse ſind. Nehmen wir im Fundamental-Verſuche die Kugel *A* (Fig. 1) kleiner an als die Kugel *B*, ſo wird *A* mit gröſserer Geſchwindigkeit fortgetrieben und *C* erhält (da im Augenblick des Stoſses die Rückwirkung in *c* von Seiten der Kugel *A* kleiner als die in *a* von Seiten der Kugel *B* iſt) auch eine Bewegung in der Richtung des Stoſses, wodurch denn *C* nicht mehr als ein unendlicher Widerſtand wirkt. Es muſs alſo die Anzahl der Schichten vervielfältigt werden, um den geſammten Widerſtand dem Unendlichen wieder zu nähern. Iſt *A* gröſser als *B*, ſo erhält *C*, zugleich als *A* ſich langſamer entfernt, eine Rückbewegung, welche aber im nächſten Augenblicke, da die Kugel *A* die Kugel *C* nicht

mehr berührt, durch die fortdauernde Elasticität in der Pulverkammer leicht überwunden wird, und C nun als ein isolirter Körper eben so leicht fortgestossen, wirkt dennoch nur nach Verhältniss seiner Masse und nicht mehr als unendlicher Widerstand. Die Ungleichheit der kleinen Sandmassen wirkt also immer zum Nachtheile der Wirkung, und daher auch muss eine grosse Anzahl von Schichten das ersetzen, was zweien oder wenigen Schichten an Widerstand abgehen würde.

Zweitens. Weder der Belidor'sche noch der Robin'sche Satz von der plötzlichen oder successiven Entzündung des Pulvers sind wahr. Der russische Ingenieur-Lieutenant v. Hezel (ein Sohn des Orientalisten) hat in einer noch ungedruckten Abhandlung durch eine scharfsinnige Zusammenstellung aller Versuche über dieses Problem sehr überzeugend dargethan:

„*Dass zwar der Anfang der Entzündung einer Pulverladung allerdings progressiv sey, dass aber so bald so viel Gas in der Pulverkammer entwickelt ist, dass es nicht mehr durch das Zündloch gehörig entweichen könne, eine Compression entstehe im Verhältniss der Masse des übrigen Pulvers und der Kugel und des Widerstandes des Auffatzes, der eine plötzliche, momentane und allgemeine Entzündung des übrigen bei weitem grössten Theils des Pulvers hervorbringt, und dass die Stärke des Schusses, d. h die Geschwindigkeit der Kugel, durch diese plötzliche Entwickelung von Gas und Dampf unter der Temperatur der Glühhitze bewirkt werde.*

Haben wir demnach, (wie es für mich nicht mehr zweifelhaft ist) bei der Entzündung jeder Pul-

verladung eine *plötzliche* Dampf- und Gas-Bildung, d. h. eine momentan-wirkende elaſtiſche Kraft, ſo haben wir auf der unterſten Sandſchicht in den Spreng-Verſuchen dieſelbe Wirkung als die eines elaſtiſchen Stoſses, da elaſtiſcher Stoſs und Druck ſich wie plötzlich-momentane und allmählige Wirkung verhalten.

Aus dem eben aufgeſtellten Satze über die Entzündung einer Pulverladung, folgt gleichfalls die Nothwendigkeit vieler Sandſchichten für den Erfolg der Sprengung. Denn ſieht man die anfängliche progreſſive Entzündung des Pulvers als eine abſolut-ſtetigwachſende Kraft an, ſo muſs eine Maſſe da ſeyn, deren Widerſtand hinreichend ſey, eine ſolche Compreſſion des Pulvers zu bewirken, welche die allgemeine momentane erzeugt; welches zwei Sandſchichten offenbar nicht leiſten können. Oder ſieht man die anfängliche progreſſive Entzündung nicht als abſolut ſtetig wachſend, ſondern als aus vielen äuſserſt ſchnell auf einander folgenden Stöſsen beſtehend an, ſo wird bei jedem ſolchen Stoſse die oberſte Sandſchicht herausgeworfen, wodurch ein kleiner Vorrath ſo bald erſchöpft wird, daſs nichts mehr übrig bleiben würde, um die plötzliche Entzündung zu bewirken.

Endlich bemerke ich noch, daſs diejenigen Verſuche welche nicht glücken wollten (in den Annalen ſind Einige angeführt), wahrſcheinlich mit ungleichem Grande oder Sande angeſtellt wurden, ungleich an Gröſse, Elaſticität und Härte. Ich denke

dafs der Verfuch immer glücken wird, wenn man ganz reinen, vorzüglich von weichen erdigen Theilen gereinigten, und möglichft gleich grofsen Grand anwendet.

In dieſer Theorie habe ich der Friction nicht erwähnt, weil ich ihrer nicht bedurfte, übrigens nicht meinend, dafs fie hier nichts wirke. Aber die ganze Wirkung von ihr zu poftuliren, fcheint mir unzuläffig.

---

2. Einiges über Argand'fche Lampen.

Der Patent-Streit des Grafen Rumford und der Parifer Lampenmacher mit dem Erben Argand's über die Priorität einiger Verbefferungen der Argand'fchen Lampen (Annalen 1817 St. 8) war gewifs jedem Phyfiker, der nicht anders als ein Verehrer des Grafen Rumford feyn kann, ärgerlich, und man mufs dem Hrn. Herausgeber der Annalen dafür danken, dafs Er durch die Erinnerung an die wiffenfchaftlichen Verdienfte des Grafen Rumford den berühmten Phyfiker ehrenvoll aus diefem Streite entläfst. Noch als Jüngling liefs ich eine Abhandlung auf 2½ Bogen drucken *), die vielleicht dem

*) Theoretifche und praktifche *Anweifung zur Verwandlung einer jeden Art von Licht in Eins, das dem Tageslichte ähnlich ift, von G. F. Parrot, Lehrer der Mathematik zu Carlsruhe. Wien, im Verlag bei Chrift. Peter Rehm, Buchhändler im Auge Gottes unter den Tuchlauben 1791;* und

Grafen Rumford nicht unbekannt blieb, deren Inhalt ich in Bezug auf die erwähnten Nebensachen, auf die französische Ausgabe verweisend, hier, her setzen will.

Bis p. 23 ist auf physikalische Grundsätze und Versuche der Vorschlag begründet, unsre Talg- und Wachskerzen, so wie die Argand'schen Dochte mit einem *röthlich-blauen* Glascylinder zu umgeben, um ihr Licht dem Tageslichte ähnlich zu machen. Nach dem Berichte in den Annalen p. 397 soll L'Ange gefärbte Glascylinder für die Argand'schen Lampen um ein bleiches *dem Tageslichte ähnliches Licht* durchzulassen, vorgeschlagen haben; indeß ist die Jahrszahl nicht angegeben; nach dem Vorhergehenden aber scheint es in den letzten Jahren der franz. Revolution geschehen zu seyn, also viel später als die Erscheinung meiner kleinen Schrift.

Il faut entourer ces lampes (die Argand'schen) *d'une gaze pour modérer leur effet sur la vue*, heisst es p. 23. Da ist also der Flor vorgeschlagen, den man nun entweder cylindrisch um die eigentliche Lampe selbst, wie L'Ange, oder kugelförmig um eine ganze vielarmige Lampe, wie Rumford, anlegen kann. Die eine oder die andere dieser Anwendungen macht die Erfindung nicht aus.

p. 26 schlage ich vor, um das Licht der Argand'schen Lampen ohne grössern Aufwand an Oehl zu verdoppeln: *de composer la mèche d'un demi-cylindre décrit avec un rayon double. La dépense sera la même et la quantité de lumière sera double parceque de cette manière la surface inférieure de la flamme éclaire* etc.; und ich gebe die Zeichnung des horizontalen Durchschnitts eines solchen Dochts und des dazu passenden Glas-

In französischer Sprache: *à Strasbourg 1791 chez I. G. Treuttel, Libraire. à Paris chez Onfroy, Libr. rue St. Victor No. 11.*

cylinders. Der Graf Rumford machte denselben Vorschlag 1811, Bordier 1809, ich 1791.

p. 39 schlage ich, zum Behufe der stärkern Beleuchtung einer bestimmten Horizontalfläche vor, dem Lichte zu geben einen *réverbère conique de carton couvert intérieurement de papier argenté, qui augmentera presque du double la clarté des objets soumis à sa sphère; voyez la fig. 8. Les dimensions sont les suivantes: Le grand diamètre est de 16 p. le petit de 5 p., l'angle d'inclinaison 35 degrés.* Da ist dann wohl die *lampe astrale* fertig, über welche sich Bordier und Rumford als Erfinder, jener 1806, dieser 1808 stritten. Dafs solche reflectirende Schirme eine parabolische Krümmung erhalten sollen, ist ein kindisches Beginnen (?), da nicht nur eine Lichtflamme und noch weniger die 50 bis 60 Flammen eines grofsen fürs Theater bestimmten Kronleuchters, ein einziger physischer Punkt ist, sondern jeder physische Punkt an der Oberfläche der Flamme Strahlen nach allen Richtungen sendet.

Hier noch Einiges, das ich später über diesen Gegenstand gethan habe.

Man wirft mit Recht den Florschirmen der Argand'schen Lampen vor, dafs sie die Handhabung der Lampen erschweren und bald durch Staub und die Hand der Laqueien schmutzig werden. Vor etwa einem Jahre habe ich den Zweck dieser Schirme dadurch vollkommen erreicht und die Fehler des Flors vermieden, dafs ich die Glascylinder, so weit die Flamme reicht und etwas weiter hinaus, äufserlich matt schleifen liefs, nachdem ich mich durch photometrische Versuche versichert hatte, dafs man dadurch nichts merkliches an Beleuchtung verliert. Diese an den 20 Argand'schen Lampen des hiesigen

akademifchen Mufen-Saals bewährte Einrichtung fand auch den verdienten Beifall, da der grelle Eindruck der Flamme auf das Auge fehr gemildert ift, die Beleuchtung der Gegenftände aber dadurch gewonnen zu haben fcheint.

Vor etwa 1½ Jahren glückte es mir, jemand mit kranken Augen zu einem Leuchter für ein oder zwei Lichte (welche in Röhren eingefchloffen und durch Federn heraufgedrückt ihre Flamme immer in derfelben Höhe hatten) einen Lichtfchirm, der ihm bei Licht zu arbeiten erlaubte, auf folgende Weife verfchaffen. Durch ein Gewinde liefs fich der Schirm etwas höher oder niedriger ftellen, damit man ihm genau die Stellung geben konnte, die ein völlig homogenes Licht erzeugt, und der aus polirtem verzinntem Bleche beftehende Schirm war mit einem blauen durchfichtigen Firnifs von einer fehr leichten Tinte überzogen. Das Licht, welches darauf trifft, nimmt fchon im erften Durchgange durch den Firnifs eine bläuliche Tinte an, und nach der Reflexion auf der polirten Zinnfläche eine zweite folche Tinte. Diefes blaue Licht, indem es fich auf dem Papier mit dem directen Lichte vermifcht, erzeugt hier eine völlig weifse Farbe, da folches bei zwei andern Lichten von gleicher Art und Höhe hingegen röthlichgelb erfchien. Auch ift die Lichtmenge durch den Schirm beinahe verdoppelt.

5. Einiges über die Bemerkungen des Hrn. von Grotthufs gegen Sir Humphry Davy.

(Annalen J. 1818 St. 4 S. 345.)

Hr. von Grotthufs hat in diefer mit grofser Confequenz gefchriebenen Abhandlung (Bemerkungen zu den Bemerkungen des Hrn. Humphry Davy) feinen Satz, dafs die Wärme, in geringen Graden angewandt, die Entzündlichkeit der dilatirten Gafe nur dadurch fchwächt, dafs fie die Dilatation noch vermehrt, meines Erachtens vollftändig erwiefen. Aber feine fehr logifchen Betrachtungen der zweierlei Wirkungen der Wärme in diefen Phänomenen fcheint mir feine Hypothefe, *dafs die Urfache der erften Wirkung in der Electricität zu fuchen fey* (S. 354. 6) überflüffig zu machen. Wahrfcheinlich ift er mit mir darüber einig, dafs die Dilatation der Gafe die Entzündung derfelben dadurch verzögert und endlich ganz hindert, dafs die Entzündung der dem electrifchen Funken unmittelbar ausgefetzten Gas-Atome, (die gewifs Statt findet, obgleich das dadurch entftandene Licht durch das electrifche Licht unmerklich gemacht wird), bei fehr dilatirten Gafen die Hitze zu liefern nicht hinreicht, welche zu Entzündung des benachbarten erforderlich ift. Diefes beftätigt die ftille unmerkliche Wafferbildung bei geringern Graden von Wärme als die Glühhitze, welche ficher auch Statt findet, wenn man in folche verdünnte Luft lange und oft wiederholte Funken führt. Wir haben eine ganz analoge

Wirkung bei der Bildung der ſalpetrigen Säure in einem Gemiſch von Sauerſtoffgas und Stickgas, bei welcher Bildung, nach Lavoiſier 1 Theil Sauerſtoffgas etwa nur $\frac{1}{6}$ der Wärme fahren läſst, als bei der Bildung des Waſſers.

Hr. von Grotthuſs führt S. 354. 9 aus ſeiner frühern Abhandlung den Satz an, daſs, „bei dem gewöhnlichen Druck der Atmoſphäre das Hydrogen-Gas, mit atmoſphäriſcher Luft in jedem beliebigen Verhältniſſe gemengt, ſelbſt in der Glühhitze des ſchmelzenden Glaſes keineswegs entflammt werde."

Dieſem Satze ſtellen ſich folgende Erfahrungen entgegen:

Bei den bekannten Verſuchen mit der chemiſchen Harmonika habe ich ſchon vor vielen Jahren bemerkt, daſs, wenn ich eine etwas maſſive Haarröhre von Glas brauchte, welche bald am obern Ende glühte, und ich die Flamme ausblies, das Gas ſich durch die Hitze der Röhre wieder von ſelbſt entzündete. Daſſelbe geſchah auch, wenn das Auslöſchen der Flamme durch Mangel an Gas-Zufluſs Statt fand und ich durch Schütteln der Flaſche den Gasausfluſs wieder herſtellte.

Dieſer zufällige Verſuch überzeugte mich damals ſchon, daſs das Waſſerſtoffgas in der atmoſphäriſchen Luft durch die Glühhitze des Glaſes ſich entzündete. Nun geht bekanntlich dieſe Entzündung nur dadurch vor ſich, daſs die atmoſphäriſche Luft ſich mit dem Waſſerſtoffgaſe miſcht, welches daraus erhellt, daſs jede neuere Entzündung einen kleinen

Knall erzeugt, der nicht Statt finden würde, wenn die Gase sich nicht mischten.

Ich habe diese Art von Entzündung wiederholt mit einem ausdrücklich dazu *geglüheten Glasstabe* von $2\frac{1}{2}$ Linien Dicke, mit einem *Eisendraht* von etwa gleicher Dicke, und mit einer *glühenden Kohle*, am Tage und im verfinsterten Zimmer.

Der *Glasstab* brauchte nur die im Dunkeln noch sichtbare, am Tage schon unsichtbare Rothglühhitze zu haben, um die Entzündung zu bewirken. Liefs ich ihn weifs glühen, bis er sich zu biegen anfing, so konnte ich den Gasstrom aus der Haarröhre 8 bis 10 Mal hintereinander wieder anzünden.

Der *eiserne Draht* leistete ungefähr dasselbe, so dafs ich keinen andern Unterschied zwischen seiner Wirkung und der des Glasstabes bemerkte, als dafs ich mit dem weifsglühenden Draht die Entzündungen nicht so oft wiederholen konnte, als mit dem Glasstabe, weil das Eisen vermöge seiner grofsen Leitungsfähigkeit seine Hitze schneller verliert als das Glas.

Die *glühende Kohle*, wenn sie auf dem Wege vom Kohlenbecken zum Gasstrom etwas erkaltet war, ohne jedoch die Glühhitze ganz zu verlieren, konnte den Gasstrom nicht entzünden. Wurde sie aber nahe am Gasstrom angeblasen, so zündete sie sogleich. Ich stellte diesen Versuch zuerst verschiedene Male bei Tage an, und hegte daher die Vermuthung, dafs die Entzündung mit der angeblasenen Kohle nur dadurch geschehe, dafs das Anblasen ei-

ne feine Flamme an der Oberfläche der Kohle erzeugt, welcher das Zünden zuzuschreiben sey. Als ich aber dieselben Versuche im Finstern wiederholte, konnte ich keine Spur eines solchen Flämmchens wahrnehmen, wohl aber eine feine Schicht von Asche auf den noch etwas glühenden Stellen, wenn ich nicht geblasen hatte. Jedoch glaube ich nicht, dass wir die geringere Zündfähigkeit der Kohle dieser Aschenschicht allein zuschreiben dürfen. Die glühende Kohle zersetzt durch ihr Glühen die atmosphärische Luft und ist fähig, dem glühenden Wasserdampf seinen Sauerstoff zu entziehen, um so mehr der einfachen Mischung von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft, welche bei dem Ausströmen des Erstern entsteht. Wird also die Kohle einem solchen Strom genähert, so entzieht sie ihm das Sauerstoffgas und bildet eben so viel Kohlensäure, welche diesem Strom zugemischt, ihn minder entzündlich macht *).

*) Diese Versuche mit der Kohle scheinen im Widerspruche zu stehen mit der Meinung des Hrn. von Grotthuss S. 362, dass eine rothglühende Kohle Wasserstoffgas mit atmosphärischer Luft in Berührung nicht entzünde, und noch mehr mit der Meinung Davy's, dass sie eine Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas nicht entzünden könne. In dem Grade der Compression kann der Unterschied nicht liegen, da zwar das Gas in der Entbindungsflasche etwas comprimirt ist, aber bei seinem Austritte sich gleich bis zu einem dem Druck der Atmosphäre entsprechenden Volum ausdehnt. Auch in der höhern Temperatur kann er nicht liegen, welche allerdings

Die Eigenschaft der Kohlensäure, daſs sie die Entzündung in einem weit höhern Grade hemmt, als das Stickgas und das Wasserstoffgas, hatte ich schon im Jahr 1800 durch Versuche kennen gelernt *), und wie viel Kohlensäure erforderlich sey, um die atmosphärische Luft unfähig zu machen, Entzündungsprozesse zu unterhalten, bestimmt. Ich fand damals, daſs wenn 4 Procent Kohlensäure an die Stelle von eben so viel Sauerstoffgas in der Luft gesetzt werden, das Brennen eines Wachslichts aufhört. Da aber Wachs und ähnliche vegetabilische Stoffe sich vor der Entzündung zersetzen und zum Theil in Wasserstoffgas verwandeln, so war wohl zu erwarten, daſs die Kohlensäure auf eine ähnliche Art bei der Entzündung des reinen Wasserstoffgases wirken müsse.

Dorpat im Juni 1818. *Parrot.*

in der Entbindungsflasche Statt findet, da das Gas durch Dilatation und Mischung mit der atmosphärischen Luft seine Temperatur so weit verliert, daſs diese in der Entfernung, in welcher die Kohle zündet, nur um $1\frac{1}{4}$° R. höher ist, als die der umgebenden atmosphärischen Luft. *Parrot.*

*) Und schon Cavendish hat uns mit ihr gleich in seinen ersten groſsen Arbeiten über das kohlensaure Gas bekannt gemacht. *Gilb.*

V.

Versuche über die Wirkung der Schwefelsäure auf Weingeist, nebst Prüfung der neu entdeckten Schwefel-Weinsäure.

(Eine Vorlesung, gehalten in der Königl. Akademie der Wiss. zu München, am 9. Okt. 1819)

von

A. Vogel.

Wenn im Gebiete der Chemie neue Versuche angekündigt werden, welche von grosser Wichtigkeit zu seyn scheinen, und wenn diese Versuche auf ganz unerwartete Resultate hindeuten, so hat es für den Chemiker ein hohes Interesse, den neuen Gegenstand zu prüfen und sich mit dem Wesentlichen desselben vertraut zu machen, um wo möglich das Wahre von dem Unrichtigen zu unterscheiden.

Es sind beinahe 2 Jahre verflossen, als Hr. Dr. Sertürner seine Beobachtungen über die Verbindungen der Säure mit basischen und indifferenten Substanzen bekannt machte *), in welchem er die That-

*) S. Gilbert's Annalen der Physik B. 60 S. 33 und Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie, B. 2 St. 1 S. 335.

ſache aufſtellte, daſs ſich in einem Gemenge von Schwefelſäure und Weingeiſt drei neue Säuren bilden, die er mit dem Namen erſte, zweite und dritte Schwefel-Weinſäure (acidum prot-oenothionicum, deuter- und trit-oenothionicum) belegte.

Hr. Dr. Sertürner verſprach dabei, die Fortſetzung ſeiner Arbeit zu liefern, was aber bis jetzt noch nicht geſchehen iſt; er mag es mir daher verzeihen, wenn ich, ohne ihm vorgreifen zu wollen, einige der von ihm angeſtellten Verſuche wiederholte.

Ich darf es nicht mit Stillſchweigen übergehen, daſs ich in der Abhandlung des Hrn. Dr. Sertürner hin und wieder eine Sprache gefunden habe, welche mir dunkel geblieben iſt; weswegen ich auf dieſe einzelnen Theile des Aufſatzes keine Rückſicht nehmen konnte.

Hr. Prof. Gilbert hat ſich auſserdem ſchon die Mühe gegeben, der eben erwähnten Abhandlung Bemerkungen hinzu zu fügen, welche geeignet ſind, auf einige Lücken in den kühnen Folgerungen des Verfaſſers aufmerkſam zu machen.

Obgleich die Wirkung der Schwefelſäure auf organiſche Stoffe ſchon vielfältig von Fourcroy und Vauquelin *), von Hatchett **), von Chevreuil ***), von Link ****) und von mehrern andern geprüft

*) S. Annales de chimie B. 23 S. 186.

**) S. Gehlen's Journal für Chemie und Phyſik B. 1 S. 645.

***) S. Annales de chemie B. 73 S. 167.

****) S. Schweigger's Journal der Chemie B. 11 S. 250.

wurde, so verfolgte doch Hr. Sertürner diesen Gegenstand noch weiter, und stellte den Satz auf, daſs sich die mineralischen Säuren mit Zucker, Gummi und Fettarten verbinden und mit ihnen eigenthümliche Säuren bilden.

Hr. Prof. Link in Berlin hatte indessen schon die Bemerkung gemacht, daſs sich bei der Wirkung der Schwefelsäure auf Zucker, Gummi und Süſsholz-Extract eine organische Säure erzeugt, welche er zu jener Zeit für Aepfelsäure erklärte.

Da die Versuche, das Verhalten der organischen Stoffe zu den mineralischen Säuren betreffend, noch ein weites Feld darbieten, so bemerke ich nur, daſs ich mich vorläufig von der Thatsache überzeugt habe, daſs die concentrirte Schwefelsäure mit geraspeltem Birkenholz wirklich eine Säure bildet, welche mit Bleioxyd und Baryt auflösliche Salze giebt, welche aber dennoch bei der letzten Zerlegung schwefelsaure Salze zurücklassen. Eben so verhielt es sich, als ich ein Gemenge von gleichen Theilen Lavendelöhl und Schwefelsäure einige Stunden zusammen stehen lieſs, und das Gemeng alsdann mit Bleioxyd neutralisirte, wobei sich ein sehr auflösliches Salz bildete, welches aber kein essigsaures Blei war.

Ich werde diese Versuche bei einer andern Gelegenheit weiter führen, wenn dies nicht von andern Chemikern geschehen sollte, und beschränke mich hier nur auf die gegenseitige Wirkung der Schwefelsäure mit Weingeist.

Versuche.

1. Gleiche Theile an Gewicht koncentrirter Schwefelsäure und Alkohol von 0,798 spec. Gewicht, wurden langsam vermengt, und 8 Tage in einem verschlossenen Gefäſse aufbewahrt. Die Flüſſigkeit wurde alsdann mit ihrem doppelten Gewichte Wasſers verdünnt, und in zwei gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte derselben neutralisirte ich mit frisch niedergeschlagenem kohlensaurem Baryt und die andere mit kohlensaurem Blei. Nachdem der schwefelsaure Baryt, so wie das schwefelsaure Blei durchs Filtrum abgesondert waren, fand sich, daſs die klaren neutralen Flüſſigkeiten Baryt- und Blei-Salz enthielten. Wurden die Auflösungen bis zur Trockne abgeraucht und die hinterbliebene Salzmasse noch etwas erwärmt, so gingen schwefligsaures Gas und ein schweres ätherisches Oehl in die Vorlage. Der auf den Boden gebliebene Rückstand war ein schwefelsaures Salz *).

2. Gleiche Theile Alkohol und Schwefelsäure (von jedem 2 Pfund) wurden in eine Retorte zum Kochen gebracht, bis kein Alkohel in die Vorlage mehr überging oder mit andern Worten, bis die Aetherbildung ihren Anfang nahm.

Alsdann lieſs ich die Retorte erkalten und theil-

*) Eben so verhielt es sich, wenn ich die Schwefelsäure mit drei Theilen Alkohol vermengte, woraus hervorgeht, daſs im *Elixir acidum Halleri* so wie im sogenannten *aqua Rabelli* eine dermalen unbekannte Säure enthalten ist.

te die darin befindliche Flüſſigkeit in drei gleiche Theile.

Das eine Drittel derſelben brachte ich wieder in die Retorte und ſetzte das Kochen fort, bis die Hälfte des Aethers übergegangen war, das zweite wurde ſo lange gekocht, bis aller Aether übergegangen war und das dritte wurde nicht weiter erwärmt. Nun wurden die 3 eben genannten Flüſſigkeiten mit kohlenſaurem Blei neutraliſirt.

Es ergab ſich aus dieſen Verſuchen, daſs diejenige Flüſſigkeit, welche erhalten wurde, als die Aetherbildung bis zur Hälfte vollendet war, eine gröſsere Menge Säure lieferte, als die beiden andern Flüſſigkeiten.

3. Nachdem ich mich nun überzeugt hatte, daſs die Flüſſigkeiten v o r und n a c h der Aetherbildung weniger Säure enthalten als diejenige, welche während der Operation geprüft wird, ſo konnte mir dieſe Thatſache zum Leitfaden dienen, um die Flüſſigkeit in der Periode zu behandeln, wo ſie die gröſste Menge von der problematiſchen Säure enthielt.

Man kann ſich aber auch des Aether-Reſiduums, wenn dieſes nicht zu weit verkohlt iſt, bedienen, obgleich die Säure hier ſchon zum Theil wieder zerlegt iſt.

4. Ich neutraliſirte auch den Aether-Rückſtand mit gut gewaſchener und geſchlemmter Kreide und erhielt nach Abſcheidung des Gypſes ein eigenthümliches kryſtalliſirtes Salz, wovon ich weiter unten die Beſchreibung geben werde.

5. Durch Prüfung der eben erwähnten Blei-Baryt- und Kalk-Salze war ich zu der Gewiſsheit gelangt, daſs ſich bei der gegenſeitigen Wirkung der Schwefelſäure und des Alkohols eine eigenthümliche Säure erzeugt.

Ich werde ſie aus ihren ſalzigen Verbindungen rein darſtellen und alsdann einige der Salze beſchreiben, welche ſie mit den Baſen bildet.

Wenn die Verbindung, welche ſie mit der Kalkerde liefert, nicht ſehr geeignet iſt, die Säure wegen der Auflöslichkeit des Gypſes rein abzuſcheiden, ſo bieten hingegen ihre Baryt- und Blei-Salze ein Mittel dar, ſie im Zuſtande der Reinheit herzuſtellen.

Darſtellung der Schwefel-Weinſäure.

a. Aus ſchwefelweinſaurem Baryt.

Der Aether-Rückſtand mit ſeinem Gewichte Waſſers vermengt, wird ſo lange mit kohlenſaurem Baryt, welcher zuvor mit etwas Waſſer gemengt iſt, verſetzt, bis das blaue Lackmuspapier nicht mehr geröthet wird. Man bringt die Maſſe auf benetzte Leinwand, und wenn nichts mehr abläuft, ſo wird die Flüſſigkeit vom ſchwefelſaurem Baryt durch Hülfe der Preſſe abgeſondert. Die vereinigten Flüſſigkeiten werden noch bis zur Hälfte durchs Abrauchen concentrirt und ſo lange mit Schwefelſäure, welche mit ihrem Gewichte Waſſers verdünnt iſt, vermengt, bis ſich kein Niederſchlag mehr zeigt. Die vom Niederſchlage filtrirte Flüſſigkeit enthält nun weder Schwefelſäure noch Baryt, wenn die Verhältniſſe

gehörig getroffen ſind, ſondern die reine verdünnte Schwefel-Weinſäure.

b. Aus ſchwefelweinſaurem Blei.

Der Aether-Rückſtand wird, wie oben, ſtatt des Baryts durch kohlenſaures Blei neutraliſirt und das entſtandene ſchwefelſaure Blei ſtark ausgepreſst. Die Flüſſigkeit wird langſam, beinahe bis zur Syrupsconſiſtenz abgeraucht und nun muſs man in die concentrirte und klare *) Auflöſung ſo lange einen Strom von Schwefel-Waſſerſtoffgas ſtreichen laſſen, bis ſich kein ſchwarzer Niederſchlag mehr bildet. Hierzu wird nun freilich eine groſse Menge Gas erfordert, weil das Salz viel Bleioxyd enthält und eine baſiſche Verbindung iſt.

Wenn das Schwefel-Waſſerſtoffgas die Flüſſigkeit nicht mehr trübt, wird ſie vom Schwefel-Blei durchs Filtrum getrennt.

Sie war waſſerhell, ſehr ſchwer, von einem auſserordentlich ſaurem Geſchmack, und ich glaubte nichts weniger, als daſs ſie Schwefelſäure in Menge enthalten müſste, war aber ſehr verwundert zu ſehen, daſs weder der ſalzſaure Baryt noch das eſſigſaure Blei eine Trübung verurſachten.

*) Es iſt nothwendig, das weiſse Pulver (ſchwefelſaures Blei) welches ſich bei einem zu ſchnellen Abrauchen bildet, durchs Filtrum abzuſondern, ſonſt würde man ſogleich Schwefelſäure in der Flüſſigkeit erhalten, indem auch das ſchwefelſaure Blei durch Schwefel-Waſſerſtoffgas zerſetzt wird.

Concentration der Säure.

Durch Abrauchen auf dem Feuer konnte ich meinen Zweck nicht erreichen, die Säure zu concentriren, denn kaum war die Flüssigkeit ins Kochen gerathen, so hatte sich auch schon Schwefelsäure gebildet, welche in den Baryt- und Blei-Salzen einen beträchtlichen, in Säuren unauflöslichen Niederschlag bewirkte. Da also auf diesem Wege die Concentrirung nicht zu erhalten stand, so brachte ich die Flüssigkeit in eine flache Schale unter den Recipienten der Luftpumpe, wo sich auch ein offenes Gefäss mit concentrirter Schwefelsäure befand.

Eigenschaften der concentrirten Säure.

Nachdem sie einige Stunden im Vacuo gestanden hatte, erschien sie etwas dickflüssig und gleichsam öhlig, wie die koncentrirte Schwefelsäure, jedoch nicht in einem so hohen Grade wie diese; sie trübte die Baryt- und Blei-Salze nicht, daher noch keine Schwefelsäure frei geworden war. Ihr specifisches Gewicht in diesem Zustand war 1,319.

Als sie wieder in das vorhin erwähnte Vacuum gebracht wurde, entwickelte sich nach einiger Zeit schwefligsaures Gas, und es blieb endlich concentrirte Schwefelsäure mit einigen Oehltropfen zurück.

Wenn die Säure im Vacuo bis zu einer specifischen Schwere von 1,319 gebracht ist, so kann man sie mit concentrirter Salpetersäure eine Zeit lang stehen zu lassen, ohne dass sie eine Zersetzung erleidet, bringt man aber das Gemenge ins Kochen, so fällt

sich der Kolben mit rothen Dämpfen an und es bleibt Schwefelsäure zurück.

Eben so verhält es sich mit allen schwefelweinsauren Salzen; durch sie wird die Salpetersäure beim Kochen zerlegt und es bleiben schwefelsaure Salze zurück.

Die eben erwähnte Säure war zu verschiedenen Perioden *vor*, *während* und *nach* der Aetherbildung gewonnen.

Ich überzeugte mich bei dieser Gelrgenheit, dass unter ihr und ihren Salzen kein wesentlicher Unterschied Statt findet, daher ich keinen Grund habe, mit Hrn. Dr. Sertürner eine erste, zweite und dritte Schwefel-Weinsäure anzunehmen.

Obgleich nun die Schwefel-Weinsäure selbst in ihrem concentrirten Zustande kein Zeichen von Schwefelsäure giebt, so kann man sie doch nicht sehr lange in diesem Zustande der Reinheit aufbewahren; denn als ich sie nach Verlauf von 14 Tagen wieder prüfte, wurden das essigsaure Blei und der salzsaure Baryt davon getrübt; es hatte sich also hier schon Schwefelsäure gebildet.

Das metallische Eisen und vorzüglich das Zink werden von der Säure unter lebhaftem Aufbrausen von Wasserstoffgas aufgelöst.

Schwefel-weinsaure Salze.

Es liegt in der Natur der Sache, dass man diejenigen Salze, deren Grundlagen mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz, und mit der Schwe-

fel-Weinſäure ein auflösliches Salz bilden, leicht dadurch gewinnen kann, daſs man den Aether-Rückſtand durch eine ſolche Baſis neutraliſirt.

Mit Bleioxyd und kohlenſaurem Baryt erreicht man hier ganz den Zweck; die Kalkerde giebt kein ſo reines Reſultat, indem der ſchwefelſaure Kalk etwas auflöslich iſt, daher das neue Salz, wie ſchon weiter oben angeführt iſt, immer Spuren von Gyps zeigt. Alle übrigen Salze müſſen auf dem direkten Wege, durch die Verbindung der freien Säure mit den Baſen hervorgebracht werden.

a. Schwefel-weinſaurer Kalk.

Nachdem das mit 2 Theilen Waſſer verdünnte Aether-Reſiduum mit geſchlemmtem kohlenſauren Kalk geſättigt iſt, wird die Flüſſigkeit filtrirt, der Rückſtand ausgepreſst, und die beiden vermengten Auflöſungen werden langſam auf dem Sandbade bis zur dünnen Syrupsconſiſtenz abgeraucht.

Sollte die Auflöſung beim Abrauchen durch etwas Gyps getrübt worden ſeyn, was bei einem ſtarken Kochen wohl geſchehen könnte, ſo muſs ſie noch ein Mal filtrirt werden. Nun wird ſie in einer flachen Schale der Luft ausgeſetzt, wo das Salz nach einigen Tagen kryſtalliſirt.

Die Kryſtalle ſind länglich vierſeitige Tafeln mit zugeſchärften Ecken, welche an der Luft beſtändig ſind; iſt das Salz aber nicht kryſtalliſirt, ſondern in Maſſe angeſchoſſen, ſo zieht es die Feuchtigkeit an.

Die Kryſtalle haben einen ſüſslichen Geſchmack,

lösen sich leicht im Wasser auf und sind auch im Weingeist auflöslich.

Ins Vacuum neben ein offenes Gefäss mit Schwefelsäure gebracht, verlieren sie ihr Krystallisations-Wasser und werden ganz undurchsichtig.

Der krystallisirte schwefel-weinsaure Kalk in einen glühenden Platintiegel geworfen, entzündet sich und brennt mit lebhafter Flamme, die Masse wird schwarz und bei fortgesetztem Glühen wieder weiss. Es bleibt schwefelsaurer Kalk zurück.

Wird das Salz in die Retorte gebracht und langsam erwärmt, so blähet es sich, vermöge seines Krystallisations-Wassers auf, wird schwarz, und nun geht ein empyreumatischer Aether über, nebst einem weissen, schweren, im Wasser untersinkenden Oehl, welches zwar mit dem Geruch des sogenannten Oleum vini vieles gemein hat, jedoch die Leichtigkeit desselben nicht besitzt.

Es geht endlich schwefligsaures Gas über, die Salzmasse in der Retorte wird ganz schwarz und besteht aus Kohlenpulver und schwefelsaurem Kalk.

b. Schwefel-weinsaurer Baryt.

Das Residuum des Schwefeläthers wird mit kohlensaurem Baryt vollkommen gesättigt und die Masse unter die Presse gebracht. Die filtrirte Flüssigkeit wird langsam abgeraucht und alsdann in einer flachen Porcellan-Schale an die Luft gestellt. Nach einigen Tagen bilden sich Krystalle. Sie waren weiss, sehr glänzend und durchsichtig. Man bemerkt in

der Salzmasse viele regelmäßsige Krystalle, bestehend in länglich prismatischen Tafeln, welche an den kürzern Seitenkanten mit schiefer Endfläche, an den längern dagegen mit 2 Flächen zugeschärft sind.

Sie sind unveränderlich an der Luft, wenn letztere nicht gar zu feucht ist.

Vor dem Löthrohr werden sie schwarz, wobei sich ein Geruch von Aether und schwefliger Säure entwickelt. Bei fortgesetzter Wirkung des Löthrohrs bleibt ein milchweißses Email zurück, welches sich wie schwefelsaurer Baryt verhält.

Der schwefel-weinsaure Baryt ist sehr auflöslich im Wasser und nur sehr wenig im absoluten Alkohol. Ich wusch die feingeriebenen Krystalle zu wiederholten Malen mit absolutem Weingeist. Meine Absicht hierbei war zu sehen, ob das Oehl dem Salze nur mechanisch anhängt und in diesem Fall würde es vom Alkohol aufgelöst werden; ich konnte aber im Alkohol keine Spur von Oehl finden.

Das mit Alkohol gewaschene und getrocknete Salz wurde beim Erwärmen in der Retorte eben so schwarz als dasjenige, welches nicht gewaschen war und lieferte ausser der empyreumatischen ätherischen Flüssigkeit ein weisses schweres Oehl. Ich glaube daher schliessen zu dürfen, daſs das Oehl dem Salze nicht mechanisch anhängt, sondern chemisch mit ihm verbunden ist.

Wird das Salz in der Retorte langsam erwärmt, so schmelzt es nicht, verkohlt sich aber und es geht ein schweres weisses Oehl in die Vorlage.

In einen glühenden Platintiegel geworfen brennt es mit lebhafter Flamme, und es bleibt schwefelsaurer Baryt zurück.

c. Schwefel-weinsaures Blei.

Das Salz wurde ebenfalls wie die beiden erstern dadurch bereitet, daſs der mit Waſser verdünnte Aether-Rückstand durch kohlensaures Blei neutralisirt wird.

Die filtrirte Flüſsigkeit wurde bei einer gelinden Wärme im Sandbade abgeraucht. Wenn die Auflösung vollkommen neutral ist, so wird sie durch ein leichtes Aufwallen nicht zersetzt, erhält man sie aber eine Zeit lang im Kochen, so setzt sich ein weiſses Pulver ab, welches schwefelsaures Blei ist. Auch bedeckt sich die Auflösung, wenn man sie lange an der Luft stehen läſst, mit einer weiſsen Salzhaut von kohlensaurem Blei.

Durch einen Strom von kohlensaurem Gas wird in der Auflösung ebenfalls kohlensaures Blei niedergeschlagen.

Die concentrirte Auflösung scheint das Salz im basischen Zustande zu enthalten, denn sie wird durch einen Zusatz von destillirtem Waſser getrübt. Wird die Auflösung in ein warmes Zimmer gesetzt, so bleibt eine weiſse Salzmaſse zurück, welche die Feuchtigkeit der Luft so stark anzieht, daſs sie in kurzer Zeit gänzlich flüſsig wird.

Wird das trockne neutrale Salz in einer Retorte erwärmt, so geht ein weiſses im Waſser zu Bo-

den finkendes Oehl über, ferner eine nach Aether riechende brennbare Flüssigkeit und schwefligsaures Gas.

Späterhin geht freie Schwefelsäure in die Vorlage und es bleibt schwefelsaures Blei mit etwas Kohlenpulver vermengt in der Retorte zurück.

Das schwefel-weinsaure Blei erfordert kaum die Hälfte seines Gewichts Wasser zur Auflösung und ist auch in Alkohol sehr auflöslich.

d. Schwefel-weinsaures Kali.

Ich habe es auf directem Wege bereitet, indem ich eine Auflösung von Kali durch reine Säure neutralisirte und die Auflösung langsam abrauchte. Regelmäfsige Krystalle erhielt ich nicht, aber ein Salz in glänzenden Schuppen, welches mit der Boraxsäure viel Aehnlichkeit hatte, auch fettartig wie Talk anzufühlen war. Sein Geschmack ist süfslich, es löst sich leicht in Wasser auf, kommt bei einer gelinden Wärme in einen vollkommenen Flufs, und brennt mit Flamme, wenn es in einen glühenden Platintiegel geworfen wird. Nachdem die verkohlte Masse durchs Glühen wieder weifs geworden ist, bleibt schwefelsaures Kali zurück.

e. Schwefel-weinsaures Natron.

Ich vermengte eine concentrirte Auflösung von schwefelsaurem Natron mit einer Auflösung von schwefel-weinsaurem Blei oder Baryt bis sich kein weifser Niederschlag mehr zeigte.

Die filtrirte Flüſſigkeit wurde langſam auf dem Sandbade abgeraucht, ohne ſie indeſſen ins Kochen zu bringen *).

Läſst man ſie an der Sonne abrauchen, ſo bleibt eine undurchſichtige körnige Maſſe zurück, welche dem Blumenkohl ſehr ähnlich iſt.

Ich löſte die Maſſe in wenig heiſsem Waſſer wieder auf und ſetzte die Schaale in ein kühles Zimmer.

Nach 12 Stunden hatten ſich glänzende durchſichtige Kryſtalle gebildet, welche in dünnen ſehr breit gedrückten ſechsſeitigen Tafeln beſtanden.

Der Geſchmack derſelben war ſüſslich, und dieſer ſüſse Geſchmack ſcheint überhaupt ein Charakter zu ſeyn, welcher den ſchwefel-weinſauren Salzen angehört.

In einen glühenden Platintiegel geworfen, wird das ſchwefel-weinſaure Natron ſchwarz, brennt mit Flamme und es bleibt endlich ſchwefelſaures Natron zurück.

Die Kryſtalle verwittern an der Luft, aber bei weitem nicht in dem Maaſse als das ſchwefelſaure Natron.

f. Schwefel-weinſaures Kupfer.

Es wurde auf dem directen Wege bereitet, indem ich kohlenſaures Kupfer in Schwefel-Wein-

*) Die Flüſſigkeit erträgt es nicht ins Kochen gebracht zu werden, es bildet ſich in dieſem Fall Schwefelſäure.

säure auflöste. Das Salz kryſtalliſirt beim gelindem Abrauchen in blauen vierſeitigen Tafeln mit zugeſchärften Ecken, welche ſehr auflöslich in Waſſer ſind und ſich auch in Weingeiſt auflöſen.

Im glühenden Platintiegel brennt das Salz mit Flamme, und es bleibt ſchwefelſaures Kupfer zurück.

g. Schwefel-weinſaures Eiſen.

Das metalliſche Eiſen wird von der Säure unter Aufbrauſen von Waſſerſtoffgas aufgelöſt. Die Auflöſung iſt farbenlos, hat einen ſüſslichen Geſchmack und wird durch ſalzſauren Baryt nicht niedergeſchlagen.

Das ſchwefel-weinſaure Eiſen-Oxydul kryſtalliſirt in gelben vierſeitigen Prismen, welche ſehr auflöslich in Waſſer ſind und auch in Weingeiſt ſich auflöſen. Die Auflöſung dieſes Salzes wird von den kauſtiſchen Kalien *grün* niedergeſchlagen, und von dem blauſauren Eiſenkali hellblau; das Metall befindet ſich alſo in der Auflöſung als Oxydul.

Die Galläpfeltinktur zeigt nicht ſogleich das Eiſen in der Auflöſung an, nur nach Verlauf von einigen Minuten geht ſie in die ſchwarze Farbe über.

Die gelben Kryſtalle verwittern an der Luft und verlieren nach einigen Tagen ihre Durchſichtigkeit.

Obgleich die Schwefel-Weinſäure ſich plötzlich durch die Wärme und nach einiger Zeit ſchon ander Luft zerſetzt und in freie Schwefelſäure übergeht, wie wir gleich anfangs in dieſer Abhandlung geſehen haben, ſo verhalten ſich doch die ſchwefel-weinſauren Salze in dieſer Hinſicht ganz anders. Ich habe nämlich nicht bemerkt, daſs ſich in den Salzen durch Ausſtellen an der Luft Schwefelſäure erzeugt. Einige von ihnen können ſogar (wenn ſie neutral ſind) ziemlich lange gekocht werden, wie z. B. das ſchwefel-weinſaure Blei ohne eine Zerſetzung zu erleiden. Nur in dem Fall, wenn die Auflöſungen in ſehr concentrirtem Zuſtande ſind, werden ſie leicht durch das Kochen zerlegt.

Analogie der Schwefel Weinſäure mit der Unter-Schwefelſäure.

Ich verſchaffte mir die Unter-Schwefelſäure (acide hypo-ſulfurique) auf die von Gay-Luſſac und Welther angegebene Weiſe, indem ich einen Strom von ſchwefligſaurem Gas in benetztes Mangan ſtreichen lieſs, die filtrirte Flüſſigkeit mit Barytwaſſer niederſchlug und die durch langſames Abrauchen erhaltenen Kryſtalle des unter-ſchwefelſauren Baryts in wenig Waſſer wieder auflöſte und durch verdünnte Schwefelſäure zerſetzte *).

*) S. Annales de chimie et phyſique T. 10 S. 312. 1819.

Die Schwefel-Weinſäure hat mit der Unter Schwefelſäure folgende Eigenſchaften gemein:

Beide ſtellen weiſse ſehr ſaure Flüſſigkeiten dar, welche nicht durchs Kochen zur Concentration gebracht werden können, ohne daſs ſie in Schwefelſäure übergehen.

Beide können im Vacuo der Luftpumpe bis zu einem gleichen Grade concentrirt werden und bilden mit den erdigen, alkaliſchen und metalliſchen Baſen auflösliche Salze, welche mit einander die gröſste Aehnlichkeit haben. Beide Säuren werden bei einer niedrigen Temperatur durch die Salpeterſäure nicht plötzlich zerlegt; ſo bald aber das Gemeng der Salpeterſäure mit einer dieſer beiden Säuren ins Kochen gebracht wird, ſo bilden ſich rothe Dämpfe und es wird Schwefelſäure erzeugt. Mit den Salzen dieſer beiden Säuren verhält ſich die Salpeterſäure auf die nämliche Weiſe.

Der Unterſchied, welcher unter ihnen Statt findet, beſteht darin, daſs die Schwefel-Weinſäure ſo wie deren Salze ein flüchtiges Oehl enthalten, welches bei einer hohen Temperatur theils entweicht, theils zerlegt wird, daher ſchwefelſaures Salz und Kohle zurück bleiben, die unter-ſchwefelſauren Salze geben hingegen beim Glühen kein Oehl ſondern laſſen, wie jene, ein weiſses ſchwefelſaures Salz zurück.

Aus dem Zuſammenreihen aller von mir über dieſen Gegenſtand angeſtellten Verſuche finde ich mich bewogen, der Meinung des Hrn. Dr. Sertürner in ſo fern vollkommen beizuſtimmen, daſs ſich durch das

Einwirken der Schwefelſäure auf Weingeiſt eine Säure bildet, welche bisher im Syſtem der Chemie nicht anerkannt wurde, und welche Hr. Sertürner mit dem den Namen *Schwefel-Weinſäure* belegt hat; ich weiche aber darin von ihm ab, daſs ich dieſe Säure nicht für eine eigenthümliche und neue Säure, ſondern für die Hypo-Schwefelſäure, welche mit einem Oehl verbunden iſt, halte.

Die Verſuche des Hrn. Sertürner ſcheinen mir aber deſſen ungeachtet von groſser Wichtigkeit zu ſeyn, weil ſie eine dunkle Theorie wieder zur Sprache bringen, und zugleich auf eine genügende Weiſe darthun, daſs die von Fourcroy und Vauquelin aufgeſtellte Theorie der Aetherbildung auf einem falſchen Satze beruht.

Der eben genannten Aether-Theorie ſind indeſſen ſchon früher von Hrn. Dabit in Nantes Einwürfe gemacht; er erklärt ſich hierüber, indem er ſagt, daſs die Schwefelſäure mit Weingeiſt behandelt, etwas von ihrem Sauerſtoff verlieren kann, ohne deswegen in ſchweflige Säure überzugehen, oder daſs ſich eine Subſtanz bildet, welche zwiſchen der Schwefelſäure und ſchwefligen Säure ihren Platz hat, *ſubſtance intermediaire entre l'acide ſulfurique et l'acide ſulfureux* *).

Fourcroy und Vauquelin hatten bekanntlich den Satz aufgeſtellt, daſs die Schwefelſäure dem Wein-

*) S. Annales de Chimie B. 34 S. 300 und 311, und B. 43 S. 101.

geist Wasserstoff und Sauerstoff entziehe, wodurch Wasser gebildet werde, und dass die Schwefelsäure selbst, während der Aether-Bildung gar keine Zersetzung erleide. Hr. Dabit behauptet hingegen, dass die Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs abgiebt und dadurch den Charakter einer besondern Säure annimmt.

Er ging sogar so weit, einige Salze dieser neuen Säure zu beschreiben, aber seine Einwürfe fanden zu jener Zeit keinen Eingang, und wurden von Fourcroy und Vauquelin durch einen lakonischen Bericht für unbefriedigend erklärt; die Versuche des Hrn. Dabit sind daher unbeachtet geblieben, und mögen in Frankreich wohl schon längst in Vergessenheit gerathen seyn, denn auch bei der Entdekkung der Unter-Schwefelsäure ist ihrer keine Erwähnung geschehen.

Wenn sich Hr. Dabit durch seine Versuche das Zutrauen der Chemiker erworben hätte, so würden wir schon vor 20 Jahren mit der Unter-Schwefelsäure der HH. Gay-Lussac und Welther genauer bekannt geworden seyn.

Dem sey nun wie ihm wolle, die Entdeckungs-Periode der Unter-Schwefelsäure liegt mir nicht ob zu untersuchen, der Geschichtschreiber des chemischen Wissens mag dies gehörig aufklären. Das geht aber entschieden aus Sertürner's und aus den angeführten Versuchen hervor, dass es sich mit der Aether-Bildung nicht so verhält, wie Fourcroy und Vauquelin angegeben haben. Die Schwefelsänre

ſelbſt giebt einen Theil ihres Sauerſtoffs her, welcher ſich mit einen Antheil Waſſerſtoff des Alkohols zu Waſſer verbindet, und der Gegenſtand iſt aus den angegebenen Gründen einer neuen Bearbeitung werth.

Schluſs.

Aus den angeführten Verſuchen laſſen ſich folgende Hauptreſultate ableiten:

1. In einem Gemenge von gleichen Theilen Schwefelſäure und Weingeiſt findet ohne Zuthun der äuſsern Wärme eine gegenſeitige Zerſetzung Statt.

2. Eben ſo verhält es ſich mit einem Gemenge von 1 Theil Schwefelſäure und 3 Theilen Weingeiſt. In beiden Fällen tritt die Schwefelſäure an den Weingeiſt Sauerſtoff ab, und es entſteht eine eigenthümliche Säure.

3. Dieſe Säure iſt in dem Elixir acidum Halleri und in der Aqua Rabelii enthalten.

4. Die nämliche Säure erzeugt ſich während der Aetherbildung und iſt von Hrn. Sertürner *Schwefelweinſäure*, acidum oenothionicum genannt worden, wovon er drei Modifikationen annimmt.

5. Es giebt nur eine *Schwefel-Weinſäure*, die ſich immer gleich iſt, das Gemeng mag nun *vor*, *während* oder *nach* der Aether-Bildung unterſucht werden.

6. Die Säure kann leicht aus dem Aether-Reſi-

duum dadurch gewonnen werden, daſs man es mit kohlenſaurem Blei oder Baryt neutraliſirt, und die erſtere filtrirte Flüſſigkeit durch Schwefel-Waſſerſtoffgas und letztere durch verdünnte Schwefelſäure zerlegt.

7. Die reine Säure iſt eine weiſse ſehr ſaure Flüſſigkeit, welche durchs Aufkochen in Schwefelſäure verwandelt wird und ein ſchweres ätheriſches Oehl fahren läſst.

8. Sie zerſetzt die Salpeterſäure mit Hülfe der Wärme.

9. Mit den Erden, Alkalien und Metalloxyden bildet ſie auflösliche Salze, welche einen ſüſslichen Geſchmack haben und mit Flamme brennen.

10. Durch ein langſames Erwärmen geben die trocknen Salze ein ſchweres ätheriſches Oehl und ſchwefligſaures Gas, ſie werden ſchwarz und es bleibt zuletzt ein ſchwefelſaures Salz zurück.

11. Die Schwefel-Weinſäure hat die gröſste Aehnlichkeit mit der neuentdeckten Unter-Schwefelſäure und unterſcheidet ſich nur dadurch von der letztern, daſs ſie mit etwas ſchwerem ätheriſchen Oehl chemiſch verbunden iſt, wodurch ſie zur Täuſchung über ihre zuſammengeſetzte Natur Veranlaſſung gegeben haben mag.

12. Die Salze, welche die Schwefel-Weinſäure und die Unter-Schwefelſäure mit den Baſen darſtellen, ſind ſich unter einander ganz gleich. Beide ſind auflöslich, werden durch Salpeterſäure oder

durch eine erhöhte Temperatur in schwefelsaure Salze zerlegt.

13. Die Schwefelsäure wird ausser dem Weingeist, noch durch andere Stoffe aus dem organischen Reiche in Unter-Schwefelsäure zerlegt.

14. Da es erwiesen ist, daſs die Schwefelsäure durch den Weingeist Sauerstoff verliert, ohne in schweflige Säure überzugehen, so wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenstand verdient, daſs man ihn in dieser Hinsicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe.

VI.

Hauy, über die magnetische Kraft, als Mittel, die Anwesenheit des Eisens in den Mineralien zu entdecken.

Ausgezogen
vom Prof. MEINECKE in Halle *).

Die magnetische Kraft als Mittel, die Anwesenheit des Eisens zu finden, gewährt den doppelten Vortheil, daſs diese Methode entscheidend ist **), und

*) Aus den Mém. du Museum Par. 1817 p. 169.

**) Vorausgesetzt nämlich, daſs der zur Ausmittelung des Magnetismus angewandte Apparat zu wenig empfindlich ist, um auch die Anziehung des Nickels und Kobalts anzeigen zu können. Nach Biot beträgt indeſs die magnetische Richtungskraft des Nickels beinahe ⅓ derjenigen des Eisens, die des gereinigten Kobalts scheint nicht viel kleiner zu seyn, und wenn an diesen beiden Metallen der Magnetismus so wenig bemerkt wird, so kommt dies ohne Zweifel wohl daher, daſs sie gewöhnlich mit Schwefel und Arsenik verbunden oder im höchsten Grade oxydirt vorkommen, wodurch der Magnetismus aller magnetischen Metalle in einem geschwinden Verhältniſs abnimmt. Jene kleine Anziehung für Magnete, welche nach Coulomb sämmtliche feste Körper zeigen, die eine allgemeine Aeuſserung der Cohäsion zu seyn scheint und sich zum

leicht angewandt werden kann. Enthält ein Körper oxydulirtes Eisen, so wirkt derselbe unmittelbar auf die Magnetnadel, ohne einer Vorbereitung zu bedürfen. Ein Theil der Abänderungen des oligistischen *) Eisens, so wie auch einige Exemplare des braunen oder gelblichbraunen Eisens zeigen dasselbe Verhalten. Man findet es auch an mehrern andern Körpern, in welche das Eisen nur als Nebenbestandtheil eingeht. Hierzu gehören die Granaten, welche selbst in ihren durchsichtigsten Varie-

gemeinen Magnetismus vielleicht eben so verhält, wie die chemische Anziehung zur gewöhnlichen Electricität, kann freilich nur durch äusserst empfindliche Apparate, wie Coulomb sie anwendete, entdeckt werden.

Meinecke.

*) Zu dem *Fer oligiste* (wörtlich übersetzt: wenig [Eisen -] haltiges Eisen) rechnet Hauy bekanntlich alle Eisenfossilien, deren Grundgestalt ein Oktaeder ist. Sie enthalten sämmtlich, doch nicht ausschliesslich, das Eisen im höchst oxydirten Zustande. Ueberhaupt neigt sich das vollkommen oxydirte Eisen zur oktaedrischen Grundkrystallisation, während das oxydulirte Eisen ein Rhomboeder darstellt, und hieraus schloss dieser scharfsinnige Mineralog schon 1801 in seinem *Traité de Mineralogie* IV. 39, dass zwei Hauptoxyde, und auch nur diese deutlich bestimmt sind, ehe die Chemie dasselbe zeigte. Diese merkwürdige Thatsache spricht entscheidend für Proust und Berzelius gegen diejenigen Chemiker, welche die mittlern Oxyde zwischen dem Oxydul und dem rothen Oxyde nicht für Verbindungen oder Mischungen der beiden Hauptoxyde, sondern für selbstständige Oxydationsgrade des Eisens halten.

Meinecke.

täten eine sehr beträchtliche, bis zu $\frac{2}{5}$ ihres Gewichts steigende Menge Eisen enthalten. Saussüre scheint den Magnetismus dieser Körper zuerst bemerkt zu haben. Wenn das Eisen in einem Minerale, das man der Prüfung unterwerfen will, sich in einem Zustande der Oxydation befindet, welcher keine unmittelbare Wirkung auf die Magnetnadel verstattet, oder wenn es mit einer Substanz, die eine Wirkung des Magnetismus hindert, wie im Arsenik- und Schwefel-Eisen, verbunden vorkommt, so ist es hinreichend, ein solches Stück an der Flamme eines Lichts eine Zeit lang zu erhitzen, um seinen Magnetismus herzustellen. Nur selten hat man nöthig, das Löthrohr anzuwenden.

Um diese Prüfung mit Erfolg anzustellen, muss man sich einer stark magnetisirten Nadel von Stahl bedienen, deren Hütchen ein Agat oder Bergkrystall ist, und die sich auf einer Spitze bewegt. Herrn Hauy's Magnetnadel hat die Gestalt einer länglichen Raute, und ist 94½ Millimeter oder etwa 3 Zoll 6 Linien Par. lang.

Es wird hier zweckmäsig seyn, den Versuchen einige Bemerkungen über das Verhalten der Magnetnadel vorausgehen zu lassen.

In unserer Erdgegend ist eine Magnetnadel dem Nordpole der Erde näher, als dem Südpole; der Magnetismus des Nordpols der Erde wirkt anziehend auf den Südpol *) und durch Abstossung auf

*) Hauy nennt mit mehrern Physikern den nach Norden gerichteten Pol der Nadel den Südpol, wie schon längst die

den Nordpol der Nadel: das Entgegengeſetzte bewirkt der Südpol der Erde; da aber deſſen Wirkung wegen ſeiner Entfernung die weit geringere iſt, ſo können wir die Magnetnadel als von dem Nordpol allein beherrſcht anſehen. Hierdurch wird ſie in der Ebene ihres magnetiſchen Meridians erhalten.

Wird nun die Magnetnadel ein wenig aus der Ebene ihres Meridians entfernt, ſo ſtrebt ihre Richtungskraft, ſie dahin wieder zurückzuführen. Iſt dieſe Entfernung der Nadel durch den Einfluſs einer kleinen Menge Eiſens, das ſehr nahe an den Mittelpunkt der ſüdlichen Wirkung der Nadel angebracht iſt, bewirkt, ſo muſs dieſe Wirkung gleich ſeyn der Richtungskraft plus dem kleinen Widerſtande vom Aufhängepunkte der Nadel. Nun kann aber die Menge des in dem zu prüfenden Körper befindlichen Eiſens ſo gering, oder daſſelbe ſo ſehr mit Oxygen beladen ſeyn, daſs ſeine Wirkung geringer iſt als jene beiden Thätigkeiten, und dann wird die Nadel unbeweglich bleiben.

Dieſe Kraft, welche ſich der Bewegung der Nadel entgegenſetzt, ſuchte nun Hr. Hauy durch eine neue Vorrichtung ſo weit zu vermindern, daſs auch kleine Eiſentheilchen, welche bei einem nach

Chineſen thaten. Hierbei fällt mir eine Frage ein. Es iſt ſicher, daſs ſüdoſtaſiatiſche Völker ſchon ſeit undenklicher Zeit die Magnetnadel gekannt haben; ſollte ſich nicht auch im klaſſiſchen Alterthum, wenigſtens in deſſen Mythenzeit eine Spur derſelben auffinden laſſen?

gewöhnlicher Methode angeſtellten Verſuch keine Wirkung äuſsern, für die Magnetnadel noch merklich werden. Zuerſt wurde in einer gewiſſen Entfernung von der Nadel und zwar in deren Horizontalebene von einer oder der andern Seite, z. B. von der Südſeite, und zugleich möglichſt genau in der verlängerten Richtung der Nadel ein magnetiſirter Stab, mit dem entgegengeſetzten Pole zugewandt, angebracht und nach und nach der Nadel genähert. Bei dieſer Annäherung zieht der Nordpol des Stabes, welcher hier der Nadel zunächſt liegt, den Südpol derſelben an und ſtöſst ihren Nordpol ab, ſo daſs durch dieſe vereinte Wirkung die Nadel von der einen oder andern Seite aus gedreht wird. Der Südpol des Stabes wirkt in entgegengeſetzter Weiſe auf die Nadel, aber da dieſe Wirkung die entferntere iſt, ſo kann der Nordpol des Stabes angeſehen werden als allein wirkend, und zwar mit einer Kraft, die dem Unterſchiede ſeiner Thätigkeit und der des andern Pols proportional iſt.

Es ſey nun die Nadel bis zu einem Punkte gedreht, wo ihre veränderte Richtung mit dem magnetiſchen Meridian, z. B. einen Winkel von 10 Grad macht, und es werde hier abgeſehen von dem kleinen Widerſtande an ihrem Aufhangepunkt, ſo wird jetzt die Richtungskraft der Nadel mit der Anziehungskraft des Stabes im Gleichgewicht ſeyn. Nähert man dieſen der Nadel noch mehr, ſo wird deſſen Anziehung gegen ſeinen eignen Südpol im Verhältniſs der geringern Entfernung zunehmen, und

in demſelben Verhältniſs auch die Richtungskraft der Nadel wachſen, indem ſie einen gröſsern Winkel mit dem magnetiſchen Meridian macht. Doch nehmen die Unterſchiede der Vermehrung der Richtungskraft ab *).

Wenn endlich die Nadel auf ihrem Meridian ſenkrecht ſteht, ſo hat die Richtungskraft ihr Maximum erreicht. Bis dahin blieb die Nadel jedes Mal, wenn man das Vorrücken des Stabes einſtellte, unbeweglich vermöge des Gleichgewichts der beiden auf ſie einwirkenden Kräfte, ſo bald man aber über den Punkt, welcher dem Maximum der Richtungskraft entſpricht, den Stab weiter der Nadel nähert, ſo nimmt deſſen Anziehung gegen die Nadel noch mehr zu und die Richtungskraft vermindert ſich, ſo daſs das Gleichgewicht aufhört, und die Nadel, auch wenn der Stab nicht weiter rückt, fährt fort ſich zu drehen, bis ſie ſich wieder in der Ebene ihres magnetiſchen Meridians befindet, aber in einer Lage,

*) Unter Richtungskraft (*force directrice*) verſteht nämlich Coulomb diejenige Kraft, welche ſenkrecht auf die aus der Ebene ihres Meridians entfernte Magnetnadel wirkt, um ſie in dieſe Ebene zurückzuführen, und denkt ſie ſich angebracht an einem Punkte zwiſchen dem zunächſt liegenden Ende oder Pole und der Mitte der Nadel. Da dieſe Kraft nach Coulomb proportional iſt dem Sinus des Winkels, den die veränderte Richtung der Nadel mit ihrer natürlichen Richtung macht und die Unterſchiede der Sinus wachſender Bogen abnehmen, ſo nehmen auch die Vermehrungen der Richtungskraft, als welche durch jene Unterſchiede dargeſtellt werden, ab. *Meinecke.*

die der natürlichen vor dem Verſuche entgegengeſetzt iſt.

Der günſtigſte Augenblick, einen Körper von geringem Eiſengehalt zur Prüfung der Nadel zu nähern, iſt nun der, wo ſie genau ſenkrecht auf ihrem Meridian ſteht, und wenn man dieſen Augenblick wahrnimmt, ſo kann man durch die kleinſte Menge Eiſen die Nadel, welche ſich zur völligen Umdrehung fortbewegt, in ihrer Bewegung aufhalten. Da es aber ſchwer iſt, den Stab genau in dem Zeitpunkte anzuhalten, in welchem die leiſeſte Bewegung deſſelben zur Nadel dieſe zum Umſchlagen bringt, ſo iſt es beſſer, die Nadel dieſem Punkte nur ſo nahe als möglich, und nicht ganz zu demſelben zu bringen. Dann hält man den zu prüfenden Körper nahe an den dem Stabe zugewandten Rand der Nadel, dem Mittelpunkt der Wirkung gegenüber, der in dem mit dem Stabe einen etwas ſtumpfen Winkel bildenden Arme der Nadel liegt. Auf dieſe Weiſe vereinigt ſich die Anziehung des Körpers zu dem Pole der Nadel mit dem Streben dieſes Pols ſich dem Stabe zu nähern, ſo daſs die Drehung der Nadel fortgeſetzt wird *).

*) Bei dieſen, wie bei vielen Verſuchen anderer Art giebt es kleine praktiſche Vortheile, welche man durch Uebung erlangt, und worüber ſich keine Vorſchriften machen laſſen. So geſchieht es zuweilen, daſs eine leiſe Bewegung des Stabes, wodurch die Nadel um ein kaum Merkliches zurück oder vorwärts bewegt wird, eine Wirkung des Körpers auf die Nadel, welche vorher unbeweglich blieb, befördert. Dieſe

Nach dieser Methode wurden deutliche magnetische Wirkungen erhalten mit Körpern, die nach dem gewöhnlichen Verfahren auf die Nadel durchaus nicht wirkten. Hierzu gehören folgende, sonst nicht für magnetisch gehaltene Eisenerze und eisenhaltige Mineralien, von welchen hier zuerst diejenigen, welche das Eisen als Base enthalten, aufgeführt werden.

Oligistisches Eisen:

1. Schuppiges. Eisenglimmer nach *Werner.*
2. Glimmriges. Rother Eisenrahm *W.*
3. Concretionirtes. Rother Glaskopf *W.*
4. Erdiges. Dichter Rotheisenstein *W.*

Vollkommen oxydirtes Eisen:

1. Hämatit. Brauner Glaskopf *W.*
2. Geodisches Eisen. Eisenniere *W.*
3. Kugelförmiges. Bohnerz *W.*
4. Derbes. Gemeiner Thoneisenstein *W.*
5. Pulverförmiges. Eisenocher. Einige Abänderungen sind ohne Spur des Magnetismus.
6. Schwarzes glasiges oxydirtes Eisen. [Schlackiger Brauneisenstein. *Hausmann.*]

Harzglänzendes. Eisenpecherz *W.*

Kohlensaures Eisen. Spatheisenstein *W.* Mehrere Abänderungen sind magnetisch.

Phosphorsaures Eisen. Blau-Eisenerde *W.* Alle krystallisirten Abänderungen aus dem Departement Puy-de-Dôme, aus Baiern, den Vereinigten Staaten, von Isle de France, und einige erdige.

Chromsaures Eisen. die französische Varietät aus dem Departement du Var.

Arseniksaures. Würfelerz *W.* Alle grüngefärbten Abänderungen.

Art von Tastversuchen ist vorzüglich dann vortheilhaft, wenn der Eisengehalt eines Körpers sehr klein ist. *Hauy.*

Unter den übrigen Subſtanzen, worein das Eiſen nicht als Grundlage, ſondern nur als färbendes Princip eingeht, wurden nachfolgende drei als magnetiſch beobachtet:

1. Kohlenſaurer Eiſen- und braunſteinhaltiger Kalk. Braunſpath W. Mehrere weiſse, perlmutterglänzende Abänderungen.

2. Granat. Alle Abänderungen, auch die durchſichtigſten, die nach dem gewöhnlichen Verfahren ſich der Wirkung der Magnetnadel entziehen, mit Einſchluſs der grünlich gelben, welche Werner Groſſulär nennt.

3. Peridot. Alle, ſowohl die kryſtalliſirten als die körnerförmigen.

Hiernach giebt die Methode des doppelten Magnetismus dem Kennzeichen, das aus der Wirkung auf die Magnetnadel hergenommen iſt, eine groſse Ausdehnung, und man kann die Fälle, worin dieſes Kennzeichen bei eiſenhaltigen Mineralien fehlt, als ſpecifiſches Kennzeichen anführen. Den Granat und Peridot betreffend iſt zu bemerken, daſs jener das einzige unter den rothgefärbten zu den Edelſteinen gerechneten, und dieſer unter den grünen und gelben das einzige Mineral ſind, denen dieſes Kennzeichen angehört. Es kann alſo dieſes Kennzeichen neben andern phyſikaliſchen zur Unterſcheidung dieſer Art Steine dienen, in den Fällen, wo ſie ihre natürliche Geſtalt verloren, und die Steinſchleifer ihnen willkührlich Geſtalten gegeben haben, wobei eine Verwechslung dieſer im Handel oft unter falſchen Namen vorkommenden Körper ſchwierig zu verhüten iſt.

Verbeſſerungen im 8ten Hefte.

S. 425 Z. 2 von unten lies: $c = -53\frac{1}{2}$.

S. 426 Z. 1 lies: *1517* ſtatt *1633*.

:pt. Am 1. Cumulo-Stratus durch Cirro-Stratus sich auf-
bend, gehen jedoch in Bedeckung über; und diese wieder in Cumu-
:b umbildend, verbirgt Nachts den Himmel; der Mond in der Erdn.
Cirro-Strat vom Horizont her in Cirrus übergehend; Mit-
li and Cirro-Strat. und hieraus Nachts Cumulo-Str. Am
irro-Str. von unten her bilden sich früh zu Cirro-Cumuli-
rossen Sonderungen, dann Bedeckung, tiefziehende Cirro-Str.
us wechselnd, Vmittg wenig, von 3-4 U und Nachts mehr Regen.
:ckt; um 11 U halbst. Regen, dann Uebergang in Cumulos, über
f, und um 90° in der Richtung verschieden Cirro-Strat ziehen;
is-Schleier; der Vollmond um 6 U 43' M stellt sich daher bei trübem
:r ein. Am 5. Cirro-Strat. in Cirrus-Schleier übergehend und
Abends einzelne Cirro-Str. Am 6. früh heiter, dann den ganzen
ulo-Str, von 3-5 Nmittag stark Regen. Am 7. früh, Ab und N
u Nebel, Tags mächtige Cumuli, Mittags viel Cirrus, mannich-
mt.
Am 8. Morgens nach starkem Nebel heiter, Tags mehr und minder
rrus, Ns alle Sterne. Am 9. früh und Ns heiter; am Tage bilden
ro-Strat, wozu As noch Cirrus kommt, einen dünnen Schleier;
Abdr. Am 10. ein ganz heitrer Tag, nur einige matte Cumuli in
und Abr. am Horizont. Am 11. früh und Ns ganz heiter, wie ge-
Cumuli; As aber viel Cirrus in verschiedner Dichte; das letzte
a 9 U 50' Ms bringt daher heitre Witterung. Am 12. überall ver-
Cirri wandeln sich, nachdem sie As stärker geworden, in Cirro-
and Cumuli, die Ns vor dem Wind ziehen. Am 13. gleiche Bed.
ıch Regen von 6-7 U früh im Zenith in Cirro-Cumuli, wobei
e Cirro-Stratus und spät As grosse ziehende Cirro-Stratus.
ns heiter nach starkem Frühnebel. Ebenso am 15; doch mit min-
der Mond in seiner Erdferne.
Am 16. früh von unten her Cirro-Stratus nach oben in Cir-
:rlaufend; dann ziehende Cirro-Stratus; Nmgs in SW Gewfor-
ie sich in einzeln ziehende Cirro-Stratus auflöst; Ns sternhell.
h wie gestern; dann aber werden Cum-Strat. herrschend; Ns sen-
ich an den Horizont und oben erscheinen alle Sterne. Am 18. früh
1 Nebel; hierauf Cirro-Stratus, aus denen Cumuli vortreten
ngs Cirrus in mannichfaltigen Formen sich verdichtend; As und Ns
Am 19. Bedeckung währt fort, nach 1stündigem Regen um 1 U Cum-
diese wandeln bei wenig matten Sternen sich in Cirro-Strat; der
ım 1 U 46' As ereignet sich bei verm Witterung. Am 20. ziehende
ratus, von 10-11 gelind, von 2-3 U stark Regen, dann Aufhell.
l. Am 21. heitrer Mrg mit Nebel, dann viel Cumuli, die sich mit
ratus untermischen, und As nach sehr gelbem Abdr im Zenith sich
der erste Frost 1 halben Zoll tief in die Erde. Am 22. Auf mässige
d etwas Frühnebel folgen Cirro-Stratus in Cirro-Cumuli-
bsonderungen; Ns stark bedeckt. Am 23. früh 8 U halbstündiger Re-
Uebergang der Bedeckung in Cirro-Stratus mit hervortretenden

Am 24. Cirro-Stratus, besonders in der Windgegend, unten
n klein und sich lösend, gering Nebel, sternhelle Nacht. Am 25.
1 allen Formen; Cirro-Stratus im Horizont. Am 26. dünne
werden Vmittags dichter; um 2 U gelinder Regen, dann bedeckt; das
rtel, welches Ns 11 U 56' nach Regen eintritt, scheint von heiterm
gleitet werden zu wollen. Am 27. heitrer Morgen, Tags gehen die
ırch alle Formationen, Ns in dichte Bedeckung. Am 28. Cumulo-
gestalten sich in Cumuli; diese senken sich, As und Ns ist es stern-
29. Cirrus bei Nebel und Mgr. früh in allen Gestaltungen; geht nach Cir-
bildung in mässig dichte Bedeckung über, aus der Ns Cum-Str sich ent-
Am 30. aus dünnen Cum-Str stellt sich Nmittags durch Cirro-Strat
rrus dar, durch den Ns wenig Sterne matt hindurch blinken.
ristik: Warmer und schöner Herbstmonat, nur eine Nacht mit Frost
t ziemlich hohe Temperatur; Winde gelinde, wechselnd, oft westl.;
ıdr.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZEHNTES STÜCK.

I.

Ueber das specifische Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwassers in verschiedenen Theilen des Weltmeers und in eingeschlossenen Meeren,

von

Alexander Marcet, M. D., Mitgl. d. Lodn. Soc.

(Vorgelesen in der Londner Soc. den 20. Mai 1819.)

Frei dargestellt von Gilbert.

Und zwar sehr frei, nach einem einzelnen Abzuge aus den Schriften der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, welchen ich Hrn. Alexander von Humboldt verdanke, der sich für diese Untersuchungen besonders interessirte. Einige Verbesserungen erhielt ich in Genf von Hrn. Dr. Marcet selbst, der sich mehrere Monate dieses Sommers bei seiner Vaterstadt mit seiner Gattin aufhielt, (deren Unterhaltungen über Chemie und Physik für das schöne Geschlecht, geschätzte Werke sind) — und ich darf

mir schmeicheln, den Werth der Untersuchungen über die Dichtigkeit und die Temperatur des Meerwassers noch bedeutend erhöht zu haben, durch Hinzufügen der von ihm ganz übersehenen wichtigen Arbeiten des Hofraths Horner in Zürich über dieselben Gegenstände an den Stellen, wo sie berichtigend eingreifen, so wie einiger anderer belehrenden, für diese Annalen noch nicht benutzten Aufsätze der HH. Davy und Gay-Lussac über die Salzigkeit und über die Temperatur des Meerwassers in verschiedenen Meeren. Um dieses aber thun zu können, muſs ich den Theil der Arbeit, welcher die Temperatur des Meers an der Oberfläche und in der Tiefe betrifft, bis zu dem folgenden Hefte versparen, und es erhält daher der Leser hier nur die beiden andern, von diesem ganz unabhängigen Theile der Untersuchung, über das specifische Gewicht des Meerwassers und über die in dem Meerwasser enthaltenen Salze, welchen letzteren Dr. Wollaston mit einer interessanten Entdeckung hier bereichert hat. *Gilbert.*

Bei einem Gespräch, welches ich mit dem sel. Tennant *), vor ungefähr 12 Jahren, als ich eben Wasser des Todten Meers und des Flusses Jordan zerlegt hatte, über die besondere Beschaffenheit dieser Gewässer führte, kamen wir dahin überein, es müsse zu interessanten Resultaten leiten, wenn man sich chemische Analysen von Meerwasser aus verschiedenen Breiten und Tiefen zu verschaffen wüsste. Wir fingen daher an, Meerwasser aus verschiedenen Weltgegenden zu sammeln, und ich übernahm es dasselbe unter Beistand von Tennant's Rath chemisch zu zerlegen. Durch die Güte meh-

*) Professor der Chemie zu Cambridge, der im Februar 1815 auf der Rückreise von Paris zu Pferde, verunglückte. *Gilb*

rerer Freunde erhielt ich binnen wenig Jahre Meerwaſſer aus ſehr verſchiedenen Orten, und eben ſchickte ich mich an, es zu zerlegen, als ein unglücklicher Zufall den ſcharfſinnigen Freund, auf deſſen Beiſtand ich gerechnet hatte, den Wiſſenſchaften raubte. Die Arbeit wurde nun aufgeſchoben, und ich würde ſie vielleicht für immer aus den Augen verloren haben, wäre ich nicht vor Kurzem durch den Eifer und die Güte einiger Officiere der letzten Expedition nach den nördlichen Polar-Gegenden, mit Proben von Seewaſſer, das ſie in verſchiedenen Breiten und unter beſondern Umſtänden geſchöpft hatten, reichlich verſehen worden. Auch verdanke ich Sir Joſeph Banks und dem brittiſchen Muſeum mehrere Proben von Meerwaſſer von dieſer Expedition.

Schon früher haben ſich Phyſiker mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt; und wir verdanken Bergman (Opuſc. Vol. I), Watſon (Chem. Eſſays Vol. 5 p. 91), Nairn (Philoſ. Tr. for 1776), Bladh (Kirwan's Geol. Eſſays p. 350), Lavoiſier (Mém. de Par. 1772), Pagès (Voyage round the world from 1767 to 1771), Phipps oder Lord Mulgrave (Voy. towards the North-Pole 1773), Lichtenberg und Pfaff) Schweiggers Journ. B. 2 S. 256) Bouillon-LaGrange und Vogel (Ann. de Ch. Vol. 87) und andern einige ſchätzbare hierher gehörige, jedoch einzeln ſtehende und mit einander häufig nicht übereinſtimmende Thatſachen. Neuerlich haben der berühmte Reiſende von Humboldt (Relation

historique Vol. 1), der Dr. Murray in Edinburg (Edinb. Phil. Trans. Vol. 8), der Dr. John Davy, der sich jetzt in Ceylon befindet (Phil. Trans. for 1817) und Hr. Gay-Lussac (Ann. de Chim. Dec. 1817), diesen Theil der Naturwissenschaft aufs neue mit interessanten Thatsachen bereichert. Die beiden letztern haben uns insbesondere auch specifische Gewichte des Meerwassers in verschiedenen Breiten bekannt gemacht, welche auf einer Reise von England nach Ceylon, und auf einer Fahrt von Süd-Amerika nach Frankreich beobachtet worden sind, aus denen die merkwürdige Thatsache hervorzugehen scheint, dass in diesen Theilen des Oceans das specif. Gewicht des Meerwassers sich nur sehr wenig, und mehr durch zufällige Ursachen als nach irgend einem allgemeinen Gesetze verändert *).

Meine Untersuchungen beschäftigten sich unmittelbar mit zwei Gegenständen: nämlich *erstens*, das specif. Gewicht zu bestimmen von mehr als 70 Proben von Meerwasser, welche ich aus verschiedenen Erdtheilen zusammengebracht hatte, und *zwei-*

*) Herr von Humboldt glaubt dagegen aus seinen Beobachtungen schliessen zu dürfen, das Meer sey zwischen den Wendekreisen minder salzig als zwischen Spanien und Teneriffa, und das Meerwasser habe in jeder Zone ein anderes specifisches Gewicht; diese Vermuthung scheint aber nicht mit den in dieser Abhandlung zusammengestellten Erfahrungen zu bestehen. *M.* [Etwas Genaueres über diese streitigen Meinungen wird der Leser in folgenden Aufsätzen finden *G.*]

tens, nachzuſehen, ob ſich irgend eine Verſchiedenheit in der chemiſchen Zuſammenſetzung dieſer Waſſer auffinden laſſe. Ich bringe ſie daher unter zwei Hauptrubriken *).

Erſter Theil.

Specifiſches Gewicht des Waſſers aus verſchiedenen Meeren und unter verſchiedenen Breiten.

Apparate.

Ich fange an mit Beſchreibungen des Verfahrens, deſſen ich mich beim Wägen der mir zu Gebote ſtehenden Proben von Meerwaſſer bedient habe, und des Apparats, den ich hatte einrichten laſſen, um Waſſer vom Grunde des Meers zu ſchöpfen.

Die ſpecif. Gewichte ſind von mir auf die gewöhnliche Weiſe beſtimmt worden, das heiſst durch Vergleichung mit dem Gewicht eines gleich groſsen Raums deſtillirtem Waſſers von gleicher Temperatur. Das Abwägen geſchah in einem beinahe kugelförmigen Fläſchchen aus dünnem Glaſe mit ſehr leichtem eingeriebenen Glasſtöpſel, welches zwiſchen 500 und 600 Gran deſtillirten Waſſers faſste. Da ein ſolches Fläſchchen ſehr leicht berſtet, wenn man den Glasſtöpſel mit Gewalt hineindreht, durch den Druck

*) In der That ſind es drei verſchiedene Unterſuchungen, nämlich, über das ſpecif. Gewicht, über die Wärme und über die Salze des Meerwaſſers, von denen Hr. Dr. Marcet die beiden erſten in Eins zuſammenfaſst, indeſs man ſie hier mit Vortheil für die Deutlichkeit getrennt findet. *Gilb.*

der Flüſſigkeit gegen die Wände, ſo lieſs ich den Stöpſel aus einem Stück einer Thermometer-Röhre machen, durch deren ſehr feine Höhlung nöthigen Falls ein wenig Waſſer aus der Flaſche heraustreten konnte. Dieſe kleine Verbeſſerung leiſtete den erwarteten Dienſt vollkommen und ſicherte das Fläſchchen. Meine Wage gab zwar noch bei $\frac{1}{50}$ Gran Ueberwucht einen ſichtlichen Ausſchlag; doch hielt ich es nicht für nöthig bis zu kleinern Gewichten als von $\frac{1}{20}$ Gran herab zu gehen. Die Decimaltheile der folgenden Tafel ſind daher nicht unmittelbar, ſondern durch Verwandlung der gemeinen Bruchtheile in Decimalbrüche gefunden worden.

Auf die erſte Idee zu meinem Apparate, Meerwaſſer vom Grunde des Meers zu ſchöpfen, bin ich vor ungefähr zehn Jahren gekommen, als ich zufällig in einem Laden eines Inſtrumenten-Machers einen Apparat derſelben Art ſah, wie ſich Dr. Irving deſſelben auf der Expedition des Kapitain Phipps nach dem Nordpole im Jahr 1773 zu ähnlichem Zwecke bedient haben ſoll. Dieſes Inſtrument beſtand aus einem cylindriſchen Gefäſse, welches in der Deckplatte ein blos nach oben ſich öffnendes, in einem Scharniere frei ſich bewegendes Klapp-Ventil hatte, und ein eben ſolches in der Bodenplatte. So lange das Inſtrument in dem Meere herabſinkt, drückt das Waſſer gegen daſſelbe aufwärts, und hält durch dieſen Druck die Klappen geöffnet, ſo daſs das Meerwaſſer ungehindert durch den Cylinder hindurch

strömt. Beim Heraufziehen dagegen wirkt der Druck des Wassers auf die Klappen nach entgegengesetzter Richtung; sie fallen zu und werden von demselben geschlossen erhalten. Da es indess unmöglich ist zu verhindern, dass nicht das Instrument beim Heraufziehen in Schwankungen geräth, sowohl durch Bewegung des Boots, als durch zufälliges Rucken an der Schnur beim Heraufziehen, und da dieses Schwanken sich den Klappen mittheilt, so scheint es kaum möglich zu seyn zu vermeiden, dass sich nicht das Wasser im Innern des Gefässes während des Heraufwindens etwas weniges verändere. Hauptsächlich um diesem Fehler abzuhelfen, habe ich den Apparat so abgeändert, wie man ihn in Fig. 1 auf Taf. II abgebildet sieht.

Das cylindrische Gefäss (*CC*) besteht aus starkem Messing und fasst ungefähr ½ Pinte Wasser *). Es hat zwar auch ein aufwärts sich öffnendes Klapp-Ventil (*VV*) in dem obern sowohl als in dem untern Boden, die Klappen dieser Ventile aber bewegen sich nicht in ihren Scharnieren frei, sondern werden durch Federn von oben her auf die Oeffnungen aufgedrückt, so dass sie sich fest verschliessen und sich nur durch Anwendung einer gewissen Kraft öffnen und offen erhalten las-

*) Das Instrument entspricht seinem Zwecke weit mehr, wenn man es 3 oder 4 Mal grösser und verhältnissmässig schwerer macht. *M.*

ſen *). Und dieſe Kraft beſteht in einem mehrere Pfund ſchweren Gewichte (*W*), welches am Ende einer über 3 Rollen (*P*, *P*, *P*) laufenden Schnur (*D*) hängt; deren anderes Ende an der obern Klappe (in *F*) befeſtigt iſt. Das Inſtrument ſelbſt hängt an einem Drahte (*A*) und mittelſt deſſelben an der Schnur, an der es in das Meer herabgelaſſen wird. Bei dieſer Einrichtung ſchlieſsen ſich die Klappen augenblicklich, wenn man ſie von dem ſie offen erhaltenden Gewichte befreit, und werden dann mit Kraft verſchloſſen erhalten.

Läſst man das Inſtrument mit geöffneten Klappen und mit dem wenige Fuſs darunter hängenden Gewichte in das Meer herab, ſo muſs es offenbar ſo lange vollkommen offen und dem Waſſer durchgänglich bleiben, bis das Gewicht auf den Boden des Meers ankömmt, in welchem Augenblicke es ſich verſchlieſst und dann in dieſem Zuſtande bleibt. Das Waſſer, welches dieſes Inſtrument mit herauf bringt, kann alſo nur von dem Boden des Meers **), und aus keiner zwiſchenliegenden Tiefe herrühren;

*) Die Federn *BS* drücken auf die Klappen von oben; die an dem obern Ventil angebrachten Seitenfedern *SS* wirken eben dahin, und *LS* iſt eine Art von Schloſs aus einer Feder, welche die Klappe feſt verſchlieſst, wenn ſie zu iſt. Eine Schnur *T* verbindet beide Klappen ſo mit einander, daſs ſie ſich ſtets zugleich öffnen und verſchlieſsen.

**) Oder darauf ſtehenden Klippen und Höhen. *Gilb.*

denn wenn das Gewicht den Meersboden nicht erreicht hat, ſo bleibt das Inſtrument beim Heraufziehen offen und kömmt leer auf dem Schiffe an. Sicherheit zu haben, daſs das Waſſer, welches man geſchöpft hat, von dem Boden des Meers herkömmt, iſt aber ein ſehr weſentlicher Vortheil. Schon bin ich dadurch zu einigen merkwürdigen Thatſachen aus dem Meer von Marmora gelangt. Wenn ſich ein Mittel erdenken lieſse, das Inſtrument überdem noch in jeder beliebigen Zwiſchentiefe zu verſchlieſsen, ſo würde es allen Anforderungen vollkommen entſprechen.

Zu verſuchen, ſo etwas zu bewerkſtelligen, dazu hatte ich den geſchickten Künſtler Newman in Leslie-Street aufgefordert, und er hat glücklich ein ſolches Inſtrument noch zeitig genug zu Stande gebracht, daſs es am Bord des vom Lieutenant Parry befehligten Schiffs Alexander nach der Baffinsbay konnte mitgenommen werden. Kann der Boden des Meers nicht erreicht werden, und man will das Inſtrument doch verſchlieſsen, ſo läſst man ein Gewicht längs der Schur, woran es hängt, herablaufen; ſo bald dieſes Gewicht das Inſtrument, welches übrigens ganz nach dem Princip des meinigen eingerichtet iſt, berührt, verſchlieſsen ſich die Klappen vermöge eines dazu beſtimmten Mechanismus. Man ſieht es in Fig. 2 abgebildet und folgendes iſt die Erklärung dieſer Abbildung.

Das Gewicht *W* hält die beiden Kegel-Ventile

V, *V* offen, bis es auf dem Boden des Meers ankömmt. Da diese Ventile aus solidem Messing bestehen, so fallen sie durch ihr eigenes Gewicht zu, und verschliessen den Cylinder augenblicklich, so bald der frei auf einem Zapfen *P* sich bewegende Winkelhaken *FDE* in *E*, wo er die Ueberwucht hat, herunter gedrückt wird, indem dann das Stück *cc*, welches die Kegel-Ventile trägt, durch das Zurückgehen des Hackens oder Klöppels in *F* ausgelöst wird. Und dieses läfst sich auf zwei verschiedene Weisen bewerkstelligen; *erstens* nämlich dadurch, dafs das Gewicht *W* aufhört, den Winkelhaken in *F* anzudrücken und festzuhalten, da er dann zurückweicht und das Stück *cc* auslöset; und *zweitens* dadurch, dafs ein längs der Schnur *A* herablaufendes Gewicht *B* auf *DE* aufschlägt und durch den Schlag die Ventile auslöst. Auf die letzte Weise läfst sich Wasser aus jeder beliebigen Tiefe mit dem Gefäfse heraufziehen.

Ich darf nicht vergessen die sinnreiche Vorrichtung Tennant's zu erwähnen, von welcher er hoffte, sie werde dasselbe so ziemlich leisten, und deren man sich vor einigen Jahren, wie es scheint mit Erfolg, wirklich bedient hat. Sie besteht aus einer hölzernen Büchse, die einige Unzen Wasser fasst, und einen Deckel mit Scharnier wie die Tabacksdosen hat, welcher Wasserdicht schliefst. Ein kleiner federnder Keil hält sie offen beim Herablassen; beim Heraufziehen löst ihn ein kleines Flugrad aus, das

nur durch einen heraufwärts gehenden Wasserstrom in Bewegung kömmt, und sogleich schliesst sich der Deckel, vermöge einer Feder, die ihn stark aufdrückt.

Im vergangenen Jahre ist noch eine andere sinnreiche, wenn gleich, wie es mir scheint, nicht einwurfsfreie Vorrichtung von Sir Humphry Davy angegeben worden. Man hat sich ihrer auf der letzten Entdeckungsreise nach dem Nordpole bedient, und mit ihr sind mehrere von mir untersuchte Proben Meerwassers in jenen Gegenden geschöpft worden. Abgebildet und beschieben findet man sie im *Journ. of Sc. and Arts* t. 5 p. 231. Das Instrument besteht aus einer länglichen Flasche von starkem Kupfer, die durch einen in ihrem Halse angebrachten Hahn verschlossen werden kann. An ihr ist parallel mit ihrer Längen-Axe eine oben verschlossene unten aber offene metallene Röhre befestigt, in welcher sich ein Kolben luftdicht bewegt. Beim Herabsinken des Instruments treibt der zunehmende Druck des Wassers den Kolben allmählig immer tiefer in diese Röhre hinein, und drückt die Luft in der Flasche immer stärker zusammen. Kömmt der Kolben bis zu einer gewissen Tiefe in die Röhre, die sich mittelst einer scharfsinnigen Vorrichtung beliebig bestimmen läßt, so stößt er an den Schlüssel des Hahns und öffnet ihn, da dann das Wasser augenblicklich durch den Hals der Flasche in diese hineindringt und sie anfüllt. Kapitain Roſs bemerkt in seiner Reise-Beschreibung (Appendix 194) „Sir Humphry Davy's Apparat ent-

spricht seiner Bestimmung, schliesst aber nicht genau genug, um zu verhindern, dass nicht beim Hinaufziehen das geschöpfte Wasser entweiche oder sich mit Wasser aus den obern Gegenden vermenge.“ Diese Unvollkommenheit, welche sich wahrscheinlich heben liesse, ist indess nur unbedeutend; denn da die Oeffnung sehr klein ist und sich am obern Ende des Gefässes befindet, so ist nicht zu befürchten, dass während des Heraufziehens der Flasche, das was sie enthält, sich merklich verändere. Bedeutender ist der Umstnd, dass die Zuverlässigkeit des Apparats von der Genauigkeit sehr feiner Adjustements abhängig ist, auf die man sich bei sehr grossem Druck schwerlich verlassen kann.

Lieutenant Franklin, der das Königl. Schiff *Trent* auf der Nordpol-Reise befehligte und mit keinem Davy'schen Apparate versehen war, bediente sich zum Schöpfen des Meerwassers aus der Tiefe bald eines bleiernen Cylinders mit zwei Klappen, nach Art des Dr. Irving, bald einer leeren mit einem Korkstöpsel fest verschlossenen Flasche, in welche das Wasser in der Tiefe den Korkstöpsel hineinpresst und dann die Flasche füllt. Nur in einem Falle fand sich der Kork noch an seinem Platze und die Flasche doch voll Wasser; wahrscheinlich war der Stöpsel in diesem Falle poröser als in den andern Fällen, und hatte das Wasser hindurchsickern lassen, bevor der Druck gross genug war, ihn in die Flasche herabzutreiben. Lieutenant

Franklin hatte mein Instrument mit sich, bediente sich desselben aber nur in wenigen Fällen, weil es zu leicht war um bis zu dem Meeresgrunde herabzusinken, und zu klein und fein, um mit einem grössern Gewichte belastet zu werden: ein Fehler, der sehr leicht zu heben ist.

Man sieht aus dem, was ich hier von den frühern Apparaten angeführt habe, dass die Mittel, deren man sich bisher bedient hatte, um Wasser aus grossen Tiefen zu schöpfen, nicht von einerlei Grundsätzen ausgingen, und keineswegs so eingerichtet waren, dass man sich auf sie verlassen konnte.

Beobachtungen.

Ich wende mich nun zuerst zu den specifischen Gewichten meiner Proben von Meerwasser, welche ich auf die angegebene Weise sorgfältig bestimmt habe. Der Kürze halber stelle ich die Resultate dieser Versuche tabellarisch zusammen. Alle Erläuterungen, welche ich über Einzelne zu geben im Stande bin, findet man in den beiden letzten Spalten *).

*) Hrn. Marcet's Angaben der specif. Gewichte setzen das des Wassers gleich 1000; ich habe sie der bequemern Vergleichung halber mit den Angaben anderer so verändert, dass das Gewicht des Wassers 10000 gesetzt ist.

Gilbert.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Beobachter und Zeit.
			1.	Arktisches
1	66° 50′	68° 30′ W	10255,5	K. Roſs Sept. 1818
2	74	—	10254,6 *	L. Parry 8. Juli 1818
3	74 50	59 30	10261,9	L. Parry
4	75 14	4 49 O	10272,7	L. Franklin 10. Sept. 1818
5			10272,7	
6	75 54	65 32 W	10227 *	K. Roſs 12. Aug. 1818
7			10259	
8	76 32	76 46	10240,5 *	K. Roſs 22 Aug. 1818
9			10262,2	
10	76 33	—	10266,4	L. Parry 21. Aug.
11	79 57	11 15 O	10267	L. Franklin
12	80 26	10 30	10225,5 *	L. Franklin 13. Juli 1818
13			10271,4	
14			10271,5	
15	80 28	10 20	10268	L. Franklin 15. Juli

*) Die in dieſer Tafel mit einem Stern bezeichneten Proben waſſers übergehen, weil ihr Salzgehalt durch die Nähe dert iſt.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

Polar-Meer.

80 Faden Tiefe, mit Davy's Apparat geschöpft. *Temperatur der Luft* 36° F.; des *Wassers*, an der Oberfläche 33°, in 80 Fad. 30°, in 200 Fad. 29°, in 400 Fad. 28,5°, in 670 Fad. Tiefe 25° F. (Nach Kap. Ross Etiquette der Flasche).

von der Oberfläche, als das Schiff rund um von Eis umgeben war. *Temper. der Luft* 34°, des *Wassers* 31°.

von der Oberfl., *Temp. der Luft* 36°, des *Wassers* 32°.

von der Oberfläche, *Temper. der Luft* 35°.
mit dem Bleicylinder aus 756 Fad. Tiefe geschöpft. *Temp.* des *Wassers* aus der Tiefe 36°.

von der Oberfläche 4 e. Meilen vom Lande.
aus 80 Fad. Tiefe mit Davy's App. Grund in 150 Fad.
von der Oberfläche; Grund in 109 Fad.
aus 80 Fad. Tiefe; *Temper.* 30,5°.
mit Davy's App. aus 80 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 36°, des *Wassers* 32°.

aus 34 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 35,2°, des *Wassers* an der Oberfl. 30,3°, in 34 Fad. Tiefe 33,2°.

von der Oberfläche als das Schiff 12 Seemeil. von der Küste Spitzbergens im Eise fest sass. *Temp. der Luft* 38°, des *Wassers* an der Oberfl. 32,5°.
vom Boden in 237 Fad. Tiefe.
dito mit Dr. Marcet's Instr., *Temp.* am Boden 35,5°.

vom Boden in 185 Fad. Tiefe, bei gefrorner Oberfl. *Temp.* an der Oberfl. 32½°, am Boden 36½° F.

muss man bei Berechnung des mittlern Salzgehalts des Meer-
grosser Eismassen oder grosser Ströme bedeutend vermin-

M.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Beobachter und Zeit.
16	80° 29′	11° —	10268,4	L. Franklin 18. Juli.

Eiswaſſer aus

63	75 54 N	65 32 W	10000	K. Roſs.
64	80 28	10 20 O	10001,7	L. Franklin
65	79 56	11 30	10006	L. Franklin 21. Juli
66	79 38	11 —	10001,5	L. Franklin Aug.
67	76 48	13 40	10023,5	L. Franklin 25. Mai.
68	75 40	61 20	10001,5	L. Parry 31. Juli

2. Ocean der nördlichen

17	63 49	55 38 W	10267	L. Parry Juli 1818
18	59 40	14 46	10300,4	K. Baſil. Hall Juli 1816
19	56 22	—	10265,6	Dr. Berger Dec. 1810.
20	54 —	4 30	10268	
21	53 45	0 20	10267	
22	52 45	4 —	10217,5 *	Ich ſelbſt
23	48 25	6 34	10300,2	Lushington

*) Hierher von mir verſetzt vom Ende der Marcet'ſchen ſpecif. Gewichts übergangen.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

vom Boden in 305 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 36°, des *Wassers* an der Oberfl. 32,2 °.

dem Polar-Meer. *)

an derselben Stelle als 6 und 7, von e. Eisberge.

daselbst wo 15, von Wasser an der Oberfläche, als das Schiff vom Eise eingeschlossen war. *Temp.* der Oberfl. 32°,5.

von einem Eisfelde (*floe*) das 19 Fuss unter dem Wasser herabging.

von einem ungeheuren Eisberge.

ungef. 20. e. Meilen von Spitzbergen (Sondirung 600 Faden) von der Oberfläche einer kleinen einzelnen Scholle Treibeis geschöpft. Temp. der Luft 29° F.

von der Oberfläche frischen ungef. ½ Zoll dicken Eises geschöpft.

gemäſsigten und heiſsen Zone.

aus 80 Faden Tiefe. *Temp. der Luft* 32½°, des *Wassers* an der Oberfl. 33°, in der Tiefe 33¾°.

von der Oberfläche.

15 Seem. von der Jütländ. westl. Küste.

Calf of Man, Irische See.

unweit Hull.

nahe bei der Münd. des Flusses Mawdack, von Barmouth in Wales aus.

erhalten durch Tennant.

Tafel; auch alle diese Zahlen sind bei Berechnung des mittlern

G.

	Breite nördl.		Länge v. Greenw.			Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
24	46	—	48	—		10264,8	Caldwell.
25	45	20	45	10		10281,6	
26	45	10	15	—		10293,4	K. Hall.
27	25	30	32	30		10288,6	
28	22	—	89	—	O	10202,8 *	
29	13	—	74	—		10277,2	
30	10	50	24	26	W	10282,5	Schmidmeyer
31	7	—	80	—	O	10309	Lushington
32	4	—	23	—	W	10277,2	Schmidmeyer April 1808
33	3	28	81	4	O	10302,2	Lushington

3. Unter

34	0		25	30	W	10282,5	Schmidmeyer
35	0		23	0		10278,5	K. Hall.
36	0		83	0	O	10280,7	K. Hall.
37	0		92	0		10269,2	K. Hall.

4. Ocean der

38	8	30 S	32	0	W	10289,5	Schmidmeyer
39	9	—	35	—		10292,0	Schmidmeyer
40	11	30	33	7		10298,0	Lushington
41	21	—	0	—		10281,9	K. Hall.
42	23	30	73	0	O	10283,1	
43	25	30	5	30		10320,9	
44	28	0	43	—		10271,5	
45	35	—	56	—	W	10254,5	Lushington

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

---

an der Küſte von Kanada; *Temp. der Luft* 50°, des *Waſſers* 42°.
aus 250 Fad. Tiefe mittlſt e. zugeſtopften Flaſche geſchöpft.
im Januar 1811.
nahe in der Mitte des nördl. Atlant. Meers.
in der Mündung des Ganges 20 e. Meil. von Calcutta; ſchlammiges Waſſer.
an der Küſte Malabar bei Cochin; ein Bodenſatz, wie es ſchien vegetabiliſcher Art.
auf e. Reiſe nach Süd-Amerika; die Flaſche war geſchwärzt, der Geruch hepatiſch.
aus Colombo auf Ceylon durch Tennant erhalten.
Thermometer 84° F.

durch Tennant.

dem Aequator.

im Auguſt 1817.
1815, ungef. 300 e. Meilen ſüdl. von Ceylon.
Juni 1817, 300 bis 400 e. Meilen weſtl. von Sumatra.

ſüdlichen Halbkugel.

Mai 1808, Temperatur 82° F.
bei Pernambuco in Braſilien.

beinahe in der Mitte des ſüdl. Atl. Meers.
zwiſchen Madagascar und Neu-Holland.
zwiſchen St. Helena und dem Cap.
Juni 1815, Straſse von Moſambique ſüdl. von Madagascar.
Mündung des Rio de la Plata.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit
46	35 10	21 — O	10275	K. Hall.
47	35 33	0 21	10316	Lushington

5. *Einzelne*

Gelbe

48	35 — N	—	10229,1	K. Hall 1816.

Mittelländisches

49	36 — N	5 — W	10301	D. Macmichael im J. 1811.
50	36 —	5 —	10305	
51	—	—	10273	Tennant im J. 1815.

Meer von

52	40 30 N	26 12 O	10281,9	Sir Robert Liston Juni 1812.
53			10202,8	
54	41 —	29 —	10144,4	
55			10132,8	

Schwarzes

56	—	—	10142,2	Sautter
57	—	—	10141,4	

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

füdlich vom Cap, auf der Bank von Lagullas.
aus einer nicht mehr ganz vollen Flafche.

Meere.

See.

Es waren einige Flafchen diefes Waffers mit Glasftöpfeln da; alle Flafchen waren im Innern von dem Waffer gefchwärzt, welches fehr hepatifch roch. Gröfsere Maffen diefes Waffers haben eine grünlich-gelbe Farbe.

M.

Meer.

in der Strafse von Gibraltar, zw. Cap Europa u. Cabrita, mit Tennants Inftrument aus 250 Faden Tiefe.
ebendaf. von der Oberfläche gefchöpft.
von ihm felbft zu Marfeille gefchöpft; fchwach wegen der Nähe der Rhone.

Marmora.

von dem *Boden*, in 34 Faden Tiefe, mit meinem Inftrum. am Eingange des *Hellefponts* od. der Dardanellen.
von der *Oberfläche* an derf. Stelle gefchöpft.
von dem *Boden* in 30 Fad. Tiefe, am Eingange des *Bosphorus* od. Kanals von Konftantinopel, ungefähr 4 e. Meilen vom Lande.
von der *Oberfläche* an derf. Stelle.

Meer.

eine der Proben hell und klar; die andere ein wenig hepatifch; Breite und Länge nicht angegeben.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
				Weiſses
58	65 15 N.	39 19 O	10189,4	Sautter
59	—	—	10190,9	im J. 1811.
				Oſt-
60	56 — N	15 — O	10049	Prevoſt.
61	56 —	12 40	10158,7	Berger
(62	57 39	—	10259,3	1810.

Dieſe Zuſammenſtellung der von mir beſtimmten ſpecifiſchen Gewichte von Meerwaſſer von ſehr verſchiedenen Orten und aus ſehr verſchiedenen Tiefen, führte auf einige

Folgerungen, welche ich hier den Phyſikern vorlege *).

Die Mittel aus den in der Tafel enthaltenen ſpec. Gewichten von Meerwaſſer aus dem Ocean in der

*) Es wird gut ſeyn, den Leſer gleich hier darauf aufmerkſam zu machen, daſs die ſpecif. Gewichte in dieſer Tafel darin mangelhaft ſind, daſs Hr. Dr. Marcet die Temperaturen nicht angiebt, bei der ſie beſtimmt ſind. Auch wenn ſie ganz genau wären, würden ſie ſich deshalb doch nicht ſo geradehin mit andern vergleichen laſſen, (vielleicht auch

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

Meer.

Vollkommen klares Waſſer.
die Stelle nicht angegeben.

See.

im Hafen von Carlsham (?) geſchöpft; Kork und Flaſche waren etwas geſchwärzt.

im Sunde, mitten zwiſchen Schweden und Dänemark aus ungef. 17 Faden Tiefe.
im Katgat, 1½ e. Meil. von der Oſtküſte Jütlands, aus ungef. 14 Faden Tiefe geſchöpft.)

nördlichen Halbkugel, unter dem Aequator, und in der ſüdlichen Halbkugel ſind 10275,7, 10277,7 und 10291,9. Es ſcheint alſo, als wenn das Weltmeer in der ſüdlichen Halbkugel mehr Salz enthalte als in der nördlichen. Die mehrſten Proben aus der nördlichen Halbkugel rühren aber aus viel höhern Breiten her, als die aus der ſüdlichen, und es iſt ſehr möglich, daſs dieſes allein hinreicht, die Verſchiedenheit zu erklären. Das hier gefundene mitt-

nicht unter ſich ſelbſt) da ſie bei ganz verſchiedenen Temperaturen beſtimmt ſeyn könnten und nicht auf einerlei Temperatur mit ihnen reducirt ſind. Es laſſen ſich daher aus ihnen ſchwerlich zuverläſſige Mittel ziehen, und die weiterhin folgenden Reſultate der HH. Horner, Davy und Gay-Luſſac haben ſchon aus dieſem Grunde gröſsere Anſprüche auf Zutrauen als ſie. *Gilb.*

lere ſpec. Gewicht des Meerwaſſers unter dem Aequator (10277,7) iſt wenigſtens etwas gröſser, als das der nördlichen Halbkugel (10275,7) *).

Dieſe Beſtimmungen geben keinen hinreichenden Grund zu der Behauptung, daſs das Meerwaſſer in der Tiefe ſalziger als nahe an der Oberfläche ſey; beſondere Umſtände ausgenommen, von denen ich weiterhin reden werde, und die keinem allgemeinen Geſetze unterworfen zu ſeyn ſcheinen.

Im Allgemeinen ſcheint das Meerwaſſer ſowohl am Boden als an der Oberfläche an ſolchen Stellen am ſalzigſten zu ſeyn, wo das Meer am tiefſten oder wo es vom Lande am entfernteſten iſt; auch die Nähe groſser Eismaſſen vermindert den Salzgehalt deſſelben. Wenn daher die, welche ſich dem Pole zu nähern bemüht ſind, finden ſollten, daſs der Salzgehalt des Meers in höhern Breiten zunehme und

*) Noch muſs ich bemerken, daſs Dr. John Davy auf ſeiner Reiſe nach Ceylon das ſpecif. Gewicht des Meerwaſſers ſowohl im ſüdlichen Atlantiſchen, als im Indiſchen Ocean geringer fand, als ich es finde (Phil. Trans. 1817). Ich weiſs keine andere Erklärung für dieſe Verſchiedenheit zu finden, als daſs einige meiner Proben ſehr lange geſtanden hatten und bei vielleicht nicht hinreichend ſchlieſsenden Stöpſeln ſich durch Verdünſten etwas concentrirt haben mochten. *Marcet.* [Ein zweiter Grund iſt, daſs Dr. Davy, wie man in Auff. III. finden wird, ſeine Beſtimmungen auf eine Temperatur von $21\frac{1}{2}°$ R. reducirt hat, welche unſtreitig viel höher iſt, als die Temperatur, in der Hrn. Marcet's Verſuche angeſtellt ſind. *Gilb.*]

an der Oberfläche mehr gleichförmig werde, so ließe sich das als ein wahrscheinlicher Grund anführen, daſs in diesen Regionen keine sehr ausgedehnte Strecken des Meers gefroren sind.

Im Allgemeinen sind kleine von Land umschlossene Meere, wenn sie gleich mit dem Ocean in Verbindung stehen, doch weniger salzig als das offene Weltmeer. Dieses ist besonders auffallend bei der *Ostsee* und ebenfalls, jedoch minder, bei dem *schwarzen Meere*, dem *weiſsen Meere*, dem *Meere von Marmora* und selbst bei dem *gelben Meere.* Auch das *kaspische Meer*, sagt man, sey weniger salzig als das Weltmeer, doch habe ich dafür keine bekannte Autorität. Da es, gleich dem todten Meere, keinen sichtlichen Zusammenhang mit irgend einem andern Meere hat, so hätte es dieses besondern Umstandes wegen vorzüglich verdient, untersucht zu werden; ich muſs bedauern, daſs es mir noch nicht gelungen ist, eine Probe des Wassers aus dem kaspischen Meere zu erhalten, so viel Mühe ich mir auch darum gegeben habe.

Das *mittelländische Meer*, welches verhältniſsmäſsig auch nur ein kleines und ein eingeschlossenes Meer ist, enthält dennoch ein mehr salziges Wasser als das Weltmeer; dieses wenigstens behaupten mehrere Schriftsteller und scheinen die wenigen Proben, welche ich untersucht habe, zu bestätigen. Doch war ich nur nothdürftig mit Wasser dieses Meers versehen, so nahe es uns auch ist, und so häufig es auch von den Seefahrern aller Nationen beschifft wird,

daher ich über diesen Punkt nicht mit Zuverlässigkeit reden kann *). In so fern es eine Ausnahme zu machen scheint, verdient es hier noch einige Erläuterungen.

In das mittelländische Meer, bemerkt man, ergiefst sich aus Strömen weniger süfses Waffer, als bei dessen südlicher Lage und der Nachbarschaft des heifsen Afrika und der Sandwüsten durch Ausdünstung verloren geht, daher Waffer aus dem Weltmeere, um den Verlust zu ersetzen, hineindringen müsse. In der That findet eine beständige Strömung durch die Meerenge von Gibraltar aus dem atlantischen Meere in das mittelländische Meer Statt, und diese ist, wie ich höre, bei Gibraltar so stark, dafs sie ein Schiff 2 bis 3 Seemeilen weit in 1 Stunde fortführt, und noch 150 engl. Meilen davon bei Cap de Gat merklich ist, so dafs Schiffe, die aus dem mittelländischen Meere auslaufen wollen, es nicht leicht unternehmen, gegen widrigen Wind zu kämpfen, und sich gewöhnlich dicht an der Afrikanischen oder an der Europäischen Küste halten, um der vollen Kraft des Stroms zu entgehen.

Was verhindert aber, ist dieser Grund der wahre, dafs nicht der Salzgehalt des mittelländischen Meers sich immerfort vermehre, und endlich

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel geben in ihrer Analyse des Meerwaffers den Salzgehalt in 1000 Gew. theilen an: im Waffer des mittelländischen Meers 41, des atlantischen Meers 38, des Kanals 36 Gewth. *M.*

das Waſſer ganz mit Salz geſättigt werde? Man hat dieſes einer entgegengeſetzten Strömung in der Tiefe aus dem mittelländiſchen Meere in den atlantiſchen Ocean zuſchreiben wollen, der das ſalzigere Waſſer aus jenem in dieſen führe; allein bis jetzt hat man kaum irgend einen andern Grund für eine ſolche Strömung, als erſtens die leichte Art, mit der durch ſie die Schwierigkeit gehoben werden würde, und zweitens die analoge Thatſache entgegengeſetzter Winde, wenn Luft von verſchiedenen Temperaturen vorhanden iſt, wie beim Oeffnen der Thüre eines warmen Zimmers. Die folgende Thatſache iſt indeſs ein für dieſe Theorie ſehr bedeutender Grund; ich verdanke ſie dem Dr. Macmichael, der ſie von einer ſehr achtbaren Autorität, dem brittiſchen Conſul zu Valencia, hat. Es ging vor einigen Jahren ein Schiff bei Ceuta unter, und das Wrack wurde zu Tariffa an der europäiſchen Küſte, volle 2 e. Meilen weſtlich von Ceuta an das Ufer geworfen. Wie läſst ſich das anders erklären, als aus der Wirkung einer entgegengeſetzten Strömung am Boden des Meers, welche einen in einer beträchtlichen Tiefe verſunkenen Körper aus der Straſse von Gibraltar heraus treibt? Es war ein Lieblings-Gegenſtand des ſel. Tennant Waſſer von der Oberfläche und aus groſsen Tiefen aus der Straſse von Gibraltar zu unterſuchen, um zu finden, ob letzteres ſpecifiſch ſchwerer ſey, als das erſtere, und er erdachte ſeinen oben beſchriebenen Apparat zu dieſem Zwekke, wie ebenfalls ich den meinigen. Mein Freund,

Dr. Macmichael, eines der auf Reisen geschickten Mitglieder (Fellows) der Universität Oxford, und Mitglied dieser Societät, unternahm es, den Versuch auszuführen. Es glückte ihm zwar, im September 1811 in der Bay von Gibraltar, zwischen Cap Europa und Cabrita, mit Tennant's Apparat Wasser aus einer Tiefe von 250 Faden herauf zu ziehen, aber sein Bemühen, Wasser vom Boden des Meers daselbst zu erhalten, blieb fruchtlos, weil das Meer dort allzu tief ist. So bald dieses Wasser angekommen war, untersuchte es Tennant in Gegenwart des Dr. Macmichael, es fand sich aber nicht die geringste Verschiedenheit im specif. Gewichte desselben, und des Wassers von der Oberfläche. Und als ich vor Kurzem beide Proben, die man aufgehoben hatte, wieder untersuchte, schien selbst, wahrscheinlich durch zufällige Umstände, das Wasser von der Oberfläche etwas schwerer als das aus der Tiefe zu seyn. Dieser Punkt muss also noch weiter untersucht werden.

Was das Wasser des *atlantischen Oceans* betrifft, so bin ich zu keinem bestimmten Resultate gekommen, so viel Proben Meerwassers von der Oberfläche und aus der Tiefe wir auch dem Eifer der Seeofficiere der letzten Expeditionen nach dem Nordpole verdanken. In mehrern der in der obigen Tafel mitgetheilten Fälle, war das Wasser an der Oberfläche viel leichter, als das aus einiger Tiefe geschöpfte; in diesen Fällen hatten aber immer grosse Massen schmelzendes Eises das Wasser an der Ober-

fläche verdünnt. Denn unter gewöhnlichen Umständen (ſiehe z. B. No. 5) fand keine ſolche Verſchiedenheit zwiſchen Waſſer von der Oberfläche und aus beträchtlicher Tiefe Statt; und in keinem einzigen Fall übertraf das aus noch ſo groſsen Tiefen geſchöpfte Waſſer des atlantiſchen Meers an Dichtigkeit die mittlere Dichtigkeit des Waſſers des Weltmeeres.

In eingeſchloſſenen Seen oder in Aermen des Weltmeers kann indeſs der Fall ein anderer ſeyn, und ſcheint es in der That zu ſeyn, da man Strömungen und andere örtliche Umſtände in ihnen merklicher ſpürt, und das Waſſer in ihnen aus leicht zu überſehenden Gründen, nicht nothwendiger Weiſe denſelben Salzgehalt als der Ocean anzunehmen braucht. Die Verſuche ſcheinen bisher in dem *mittelländiſchen Meere* noch nicht mit gehöriger Schärfe angeſtellt worden zu ſeyn, wie ich oben bemerkt habe; in der That muſs die groſse Tiefe dieſes Meers es ſehr ſchwierig, ja faſt unmöglich machen, Waſſer am Boden des Meers, wenigſtens in beträchtlichen Entfernungen vom Umfer zu ſchöpfen. Im *Meere von Marmora* dagegen, wo man mittelſt meines Apparats mit Zuverläſſigkeit Waſſer am Meeresboden geſchöpft hat *); fand ſich

*) Der brittiſche Geſandte zu Konſtantinopel, Sir Robert Liſton, durch deſſen Güte dieſes geſchah, verſicherte mir ſpäterhin, beim Gebrauche meines Apparats habe ſich nicht die geringſte Schwierigkeit gezeigt. *M.*

das sehr merkwürdige Resultat, daſs am Eingange der Dardanellen, wo das Meer nur mäſsig tief ist, die Dichtigkeit des Wassers in der obersten Schicht, sich zu der in der untersten Schicht, wie 1020 zu 1028 verhält; wodurch die oben erwähnte Hypothese über die Strömungen in der Mündung des mittelländischen Meers noch mehr Wahrscheinlichkeit erhält.

Unter den von Hrn. Tennant zusammengebrachten Proben von Meerwasser fand sich eine kleine Flasche mit Wasser, die ihm aus Persien von seinem Freunde, dem unglücklichen Reisenden Browne, kurze Zeit, bevor dieser ermordet wurde, zugeschickt worden war. Diese interessante Probe, welche durch meinen Freund, Hrn. Warburton, an mich gekommen ist, war aus dem kleinen *See Ourmia* oder *Urumea*, auch *See* von *Schahi* genannt, der in der Persischen Provinz Aderbidschan südwestlich von Tabariz und nicht sehr weit von der vulkanischen Gegend des Bergs Ararat liegt. (Morier's *second Journey to Persia* p. 286). Kinnair in seinen *Geographical Memoirs of the Persian Empire* beschreibt ihn p. 155 folgendermaſsen: „Der See *Urumea*, den man allgemein für den *Spanto* Strabo's und den *Marcianus* des Ptolemäus hält, hat 80 Parasangen, oder nach meiner Berechnung ungefähr 300 engl. Meilen im Umfang. Sein Wasser ist salziger als das des Meers; kein Fisch kann darin leben. Er verbreitet um sich her einen unangenehmen schwefligen Geruch; aber seine Oberfläche ist nicht, wie man

geſagt hat, mit Salz incruſtirt; wenigſtens war dieſes in dem Monat Juli, als ich ihn ſah, nicht der Fall, vielmehr war das Waſſer ſo durchſichtig als das des klarſten Bachs.“ Da ſolche Salzſeen, die mit dem Ocean in gar keiner Verbindung ſtehen, keineswegs häufig vorkommen, ſo habe ich das Waſſer chemiſch zerlegt, wie man weiterhin finden wird. Es ſchien ſehr ſorgfältig verwahrt zu ſeyn, und dennoch war das ſpecifiſche Gewicht deſſelben nicht geringer als 1165o,7, welches einen Salzgehalt anzeigt, der, ſo viel ich weiſs, in keinem andern See bemerkt worden iſt, das todte Meer ausgenommen, deſſen Waſſer noch ſpecifiſch ſchwerer iſt.

Zweiter Theil.

Von den in dem Waſſer verſchiedener Meere vorhandenen Salzen.

Eine genaue chemiſche Analyſe aller der Proben von Seewaſſer, deren ſpecif. Gewicht man in der vorhergehenden Tafel gefunden hat, würde eine gar mühſame kaum zu beendigende Arbeit geweſen ſeyn, die am Ende doch die Mühe ſchwerlich gelohnt haben möchte. Ich habe daher nur einige meiner Proben unterſucht, die von mir ſo ausgewählt worden waren, daſs ſie uns zu einer allgemeinen Vergleichung des Waſſers des Oceans in ſehr verſchiedenen Breiten und in beiden Halbkugeln führen können, und daſs ſie insbeſondere auch darüber belehren müſſen, ob einzelne Meere in den Beſtandtheilen ih-

res Waſſers weſentlich von einander verſchieden ſind, oder nicht.

Aus frühern Unterſuchungen dieſer Art mit der groſsen Schwierigkeit, ja der Unmöglichkeit bekannt, eine Auflöſung mehrerer Salze ſo zu analyſiren, daſs man eine genaue und zuverläſſige Kenntniſs von dem Zuſtande der Verbindungen erhält, in welchem die Salze in der Auflöſung vorhanden ſind *), habe ich mich damit begnügt, *erſtens* die Menge von Salz, welche eine gegebene Menge des Waſſers giebt, zu beſtimmen, und *zweitens* die Menge der in dieſen Waſſern enthaltenen Säuren und Baſen auszumitteln, indem man dadurch zu Data gelangt, welche von allen theoretiſchen Anſichten unabhängig ſind, und aus denen ſich zu jeder Zeit die Zuſammenſetzung des Waſſers auf die Weiſe, welche man für die beſte halten ſollte, ableiten läſst.

Es iſt ſeit langer Zeit bekannt, daſs die vorzüglichſten Salze im Meerwaſſer ſalzſaures Natron und ſalzſaure Magneſia ſind. Eben ſo weiſs man, daſs das Meerwaſſer Schwefelſäure und Kalk enthält; ob aber dieſe beiden Beſtandtheile in Geſtalt von ſchwefelſaurem Natron (Glauberſalz), oder von ſchwefel-

*) Man ſehe meine Analyſe des Eiſenwaſſers zu Brighton, in Dr. Sanders's *Treatiſe on Mineral Waters* 1805; meine Analyſe des Waſſers des todten Meers und des Fluſſes Jordan, in den *Philoſ. Transact.* f. 1807; und meinen Aufſatz, „Analyſe eines alaunhaltigen Eiſenwaſſers auf der Inſel Wight" in den Schriften der Geologiſchen Geſellſchaft B. 1 1811.
Marcet.

ſaurem Kalk (Gyps), oder von ſalzſaurem Kalk, oder von ſchwefelſaurer Magneſia (Bitterſalz) darin vorhanden ſind, das iſt mehr oder weniger bloſse Vermuthung; denn die verſchiedenen Zuſtände binärer Verbindung, welche ſie eingehen, werden während des Abdampfens durch den verſchiedenen Grad der Auflöslichkeit der Salze modificirt, und es wirkt Hitze und Concentrirung auf ſie ein, Umſtände, unter die ſie zu verſetzen man nicht umhin kann, will man die Frage entſcheiden. Dr. Murray hat in einer Vorleſung, welche von ihm in der Edinburger Geſellſchaft der Wiſſenſchaften im J. 1816 über eine Analyſe von Meerwaſſer gehalten worden, und in ſeiner Vorſchrift zur Analyſe von Mineralwaſſern *), dieſe Schwierigkeiten gut erörtert. Seine Bemerkungen und Verſuche über dieſen Gegenſtand geben zwar der Lehre, die er vorträgt, viel Wahrſcheinlichkeit, daſs nämlich in dem Meerwaſſer folgende Salze vorhanden ſind: *ſalzſaures Natron*, *ſalzſaure Magneſia*, *ſalzſaurer Kalk* und *ſchwefelſaures Natron*; doch muſs man geſtehen, daſs über die Verbindung der Schwefelſäure noch immer einiger Zweifel herrſcht, und daſs wir mit Gewiſsheit blos über die verhältniſsmäſsige Menge der Säuren und Baſen einzeln genommen zu ur-

*) Beide Aufſätze finden ſich in den *Transact. of the Edinburgh Soc.* Vol. 8. *M.* [und auch in Hrn. Gay-Luſſac's Ann. de Chimie 1817. *G.*]

theilen vermögen. Meine Versuche haben sich daher auf folgendes beschränkt:

Erstens die Menge aller Salze zu bestimmen, welche in einer dem Gewichte nach bekannten Menge des zu untersuchenden Wassers enthalten waren, nachdem ich diese auf eine gleichförmige und gut bestimmte Weise getrocknet hatte, und diese Salzmenge mit dem spec. Gewichte des Wassers zu vergleichen.

Zweitens die Menge der *Salzsäure* durch Fällen eines bekannten Gewichts des Meerwassers mit salpetersaurem Silber, und *drittens* die Menge der *Schwefelsäure* durch Fällen einer andern ähnlichen Portion Wasser mit salpetersaurem Baryt zu bestimmen.

Viertens den *Kalk* aus einer andern gleichen Portion Wasser durch sauerkleesaures Ammoniak, und dann *fünftens* aus dem flüssigen wasserhellen Rückstande, der hierbei blieb, die *Magnesia* niederzuschlagen, welches sich am besten mit phosphorsaurem Ammoniak oder phosphorsaurem Natron, unter Zusetzen von kohlensaurem Ammoniak bewerkstelligen läfst.

Bei diesem Verfahren ist das *Natron* der einzige Bestandtheil, der nicht niedergeschlagen wird, und den man also durch Berechnung bestimmen muss. Wenn man jedoch die Processe mit gehöriger Sorgfalt durchführt, so läfst sich auf diese Weise die Menge des salzsauren Natrons, welche das

Waſſer enthält, ſehr genau ſchätzen, wie ich Gelegenheit gehabt habe durch einige vergleichende Verſuche darzuthun, welche ich in meiner Analyſe des Waſſers des todten Meeres umſtändlich mitgetheilt habe *).

Der Kürze halber ſtelle ich alle Reſultate, zu denen ich auf dieſem Wege gekommen bin, in der

*) Ich bin hier Schritt vor Schritt dem Plane gefolgt, den ich ſelbſt zuerſt entworfen und ſchon bei mehrern Analyſen befolgt habe, beſonders bei denen des Waſſers des asphaltiſchen Meers, und einer alaunhaltigen Eiſenquelle auf der Inſel Wight. Es war mir erfreulich zu ſehen, daſs Dr. Murray einige Jahre ſpäter durch Betrachtungen dieſer Art geleitet, eine ganz ähnliche Art zu verfahren annahm, und in einem ſpätern Aufſatze eine allgemeine Vorſchrift für Analyſen von Mineralwaſſern gab, in welcher dieſe Methode als diejenige angegeben wird, welche wahrſcheinlich zu den genaueſten Reſultaten führe. Und dieſes Zuſammentreffen iſt um ſo merkwürdiger, da er meine Arbeiten gar nicht erwähnt, man alſo glauben muſs, daſs er ſie nicht gekannt habe. *Marcet.* [Hr. Dr. Marcet war über ſeine Analyſe des Waſſers des todten Meers mit dem ſel. Klaproth, der ihn etwas von oben herab behandelte, in Streit gerathen. Seine Antwort auf Klaproth's Aeuſserungen ſchien mir, gleich als ſie erſchien, zu verdienen für dieſe Annalen benutzt zu werden. Dieſes iſt damals nicht geſchehen, und ich trage ſie hier (im Aufſatz V. dieſes Hefts) als einen belehrenden Anhang zu gegenwärtiger Arbeit um ſo mehr nach, da ich damit Reſultate gleichartiger Arbeiten des geiſtreichen Phyſikers, Herrn Gay-Luſſac, verbinden kann. *Gilbert.*]

folgenden Tafel zusammen *). Jedes Mal wurden die chemischen Versuche mit Mengen von Wasser, die 500 Gran wogen, angestellt, und wenn, wie in einigen Fällen nur halb so viel **), oder noch kleinere Mengen **) genommen wurden, so sind doch die Resultate auf Wassermengen von 500 Gran reducirt, und so in der Tafel aufgeführt worden. Die Rückstände und Niederschläge wurden auf folgende Weise getrocknet: der salzige Rückstand, der beim Abdampfen des Wassers blieb, in einem Wasserbade bei der Siedehitze, bis er gar nichts mehr an Gewicht verlor; das salzsaure Silber durch Erhitzen bis zum beginnenden Schmelzen; der schwefelsaure Baryt und sauerkleesaure Kalk in der Siedehitze; die phos-

*) Die mehrsten specif. Gewichte in der zweiten Spalte dieser Tafel sind zwar dieselben, welche in der zur ersten Abtheilung gehörenden Tafel S. 126 als Resultate von Hrn. Marcet's Wägungen aufgeführt stehen, dieses ist aber nicht mit allen der Fall, und zwar nicht mit No. 1, No. 12, No. 14 (wohl nur durch einen Druckfehler) und No 58 und 59; Abweichungen, welche ich mir nicht zu erklären weiss. *Gilb.* [*Ein späterer Zusatz.* Sie beruhen wahrscheinlich auf Versehen beim Uebertragen der Zahlen hierher, da mehrere Zahlen in dieser Tafel, durch kleine Nachlässigkeiten entstellt sind. *G.*]

**) Wie in den Versuchen mit den Proben No. 41, No. 60, No. 51, und beim Abdampfen der Proben No. 56, 57, 58, 59 und 27 geschah. *G.*

***) Wie bei dem Wasser des Sees *Urmia*, wo sich Hr. Marcet mit Mengen von 100 und von 50 Gran begnügen musste.] *G.*

phorſaure Ammoniak-Magneſia durch Erhitzen bis zum Glühen. Es wurden keine Filtra gebraucht; die Niederſchläge wurden gewaſchen, getrocknet und gewogen in denſelben Glasſchalen, in welchen ſie gebildet worden waren, mit Ausnahme des Magneſia-Salzes, welches mittelſt des Löthrohrs in einem ſehr dünnen und kleinen Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt wurde.

Unterſuchte Proben Meerwaſſer (ſ. die Tafel auf S. 126.)	ſpecif. Gewicht.	500 Gran Waſſer gaben					
		Rückſtand beim Abdampfen Grn.	ſalpeterſaures Silber Grn.	ſchwefelſauren Baryt Grn.	ſauerkleeſauren Kalk Grn.	phosphorſaure Magneſia Grn.	Summe dieſer Niederſchläge. Gran
N. 1. Polarm.	10272,7	19,5	39,7	3,3	0,85	2,7	46,55
N. 12. desgl.	10197	14,15	27,9	2,4	0,7	1,8	32,8
N. 67. Meereiswaſſer	10023,5	4,75	3,2	0,1	0,05	0,03	3,37
N. 14. aus der Tiefe	10270,5	19,3	38,9	3,25	0,95	2,9	46
N. 35. vom Aequator.	10278,5	19,6	40,3	3,7	0,9	3,1	48
N. 41. ſüdl. atl. Meere	10281,9	20,6	40,4	3,75	1,0	3,2	48,3
N. 58, 59. weiſs. M.	10225,5	16,1	31,8	3,0	0,6	2,2	37,6
N. 56, 57. ſchw. M.	10142,2	10,8	19,6	1,95	0,55	1,5	23,6
N. 60. Oſtſee	10049	3,3	7	0,7	0,2	0,6	8,5
M. v. Marm. { N. 53. Obfl	10202,8	14,11	28,4	2,65	0,4	2,35	33,8
M. v. Marm. { N. 54. Gr.	10281,9	21	40,4	3,55	0,9	3,2	48,05 *
N. 27. nördl. atl. Meer	10288,6	21,3	42	3,85	0,8	2,7	49,35
N. 48. gelb. M	10229,1	16,1	32,9	1,35	0,75	2,2	37,2 **
N. 51. mttl. M	10273	19,7	38,5	3,6	0,8	3,0	45,9
Todtes Meer	12110	192,5	326,4	0,5	9,78	55,5	584,68 ***
See Urmia in Perſien	11650,7	111,5	237,5	66,0	0	10,5	425,5 ***

Eine genauere Ansicht dieser Tafel zeigt, dafs die Proben wirklichen Meerwassers, welche ich auf diese Weise chemisch zerlegt habe, so verschieden sie auch in der Menge des Salzes waren, dennoch allesammt einerlei Bestandtheile hatten, welche überdem überall im Meerwasser sehr nahe in einerlei Verhältnifs vorhanden sind, so dafs die Gewässer des Meers blos in der ganzen Menge ihres Salzgehalts von einander abweichen. Das *todte Meer* und der *See Urmia* *) machen zwar hiervon eine Ausnahme, sie sind aber blofse Salzseen, die mit dem Meere in gar keiner Verbindung stehen. Das Wasser des *gelben Meers*

*) Während des Abdampfens setzte sich etwas kohlensaurer Kalk ab, doch nicht aus dem Wasser von der Oberfläche. *M.*

**) Siehe die folgende Seite; das Wasser war gelblich. *M.*

***) Bei diesen beiden Zahlen sind die der zweiten Spalte durch ein Versehen mit in die Summe gezogen worden; sie sollten heifsen 392,16 314,0. Das Wasser des todten Meers hat Hr. Dr. Marcet nicht aufs neue untersucht, die Zahlen sind aus seiner vorigen Analyse entlehnt, bei der er nur 20 Gran Wasser abdampfte. Statt 9,78 sollte 24,54 in der Spalte des sauerkleesauren Kalks stehen, wie man in Aufsatz V. sehen wird. *Gilb.*

*) Ich hatte nur 200 bis 300 Gran Wasser dieses sonderbaren Sees, das dem Sättigungs-Punkte so nahe ist, dafs es sogleich anfängt, Krystalle abzusetzen, wenn man es erhitzt. Obgleich es keinen Kalk enthält, so ist doch 20 Mal so viel Schwefelsäure und 6 Mal so viel Salzsäure darin vorhanden, als in gleichen Mengen Meerwasser. Auch hat Dr. Wollaston darin Spuren von Kali entdeckt. *Marc.*

am Chinefifchen Ocean zeigt einige Eigenthümlichkeiten, welche bemerkt zu werden verdienen *).

Mein Zweck bei diefer Arbeit ging nicht auf das Einzelne der Zerlegung, fondern auf eine umfaffende vergleichende Ueberficht über diefen Gegenftand, die uns zu allgemeinen Refultaten führen könne, daher ich mich hier in keine Einzelnheiten diefer Analyfen einlaffen werde. Da aber doch meine Verfuche mit Sorgfalt gemacht find, und die Refultate derfelben bei ihrem Zufammenftimmen einiges Vertrauen verdienen, fo will ich wenigftens an einem Einzigen Falle zeigen, wie fich die Angaben in der

*) Die vom Kapit. Hall mir übergebene Probe des Waffers aus dem gelben Meere roch fo heftig hepatifch, wie eine ftarke Auflöfung von Schwefel-Wafferftoff, und gab mit Silber einen fchwarzen Niederfchlag. Es war klar und durchfichtig, hatte aber eine grünlich gelbe Farbe. Salpeterfäure machte es milchig und fchlug Schwefel daraus nieder. Beim Kochen entband fich daraus Schwefel-Wafferftoffgas, und fetzte fich ein gelblicher Bodenfatz kohlenfauren Kalkes ab, 0,7 Gran aus 500 Gran Waffer, ohne dafs irgend etwas Schwefel diefem Bodenfatze beigemengt war. Das Innere der Flafche fand fich gefchwärzt, fo dafs das Glas ganz undurchfichtig war; das fchwarze Häutchen liefs fich aber leicht abwifchen und dann war das Glas klar und hell. Der Rückftand, der nach Abdampfen des Waffers bis zur Trocknifs blieb, löfte fich völlig im Waffer auf, mit Ausnahme des vorhin erwähnten kohlenfauren Kalkes, und die erhaltene Auflöfung fällte nun falpeterfaures Silber völlig weifs. In andern Hinfichten unterfchieden fich die Salze diefes Waffers nicht von dem der andern Meere; fie wa-

vorstehenden Tafel auf die Form reduciren lassen, in welcher die Resultate der Analysen dargestellt zu werden pflegen. Und dazu wähle ich die Probe 27, welche beinahe mitten aus der nördlichen Hälfte des *Atlantischen Meeres* geschöpft ist; ihr specifisches Gewicht war 10288,6 und 500 Gran dieses Wassers hatten nach dem Abdampfen und Trocknen in der Siedehitze des Wassers einen salzigen Rückstand gelassen, der 21,3 Gran wog.

Da aus 500 Gran dieses Wassers 42 Gr. salzsaures Silber erhalten worden waren, so betrug die Men-

ren dieselben als in diesen (nur der Magnesia verhältnissmäſsig etwas weniger), obgleich das specif. Gewicht (10229) dem gewöhnlichen nachstand. Kapit. Hall hatte das Wasser zuerst in eine Flasche aus grünem Glase gethan, nach einigen Monaten aber goſs er es um in mehrere Flaschen weiſsen Glases, welche Glasstöpsel hatten, und alle diese Flaschen zeigten die angegebenen Erscheinungen. — Es ist in dieser Entwickelung von Schwefel aus Meerwasser etwas uns noch nicht recht verständliches. Ich habe einige Mal gefunden, daſs von zwei Proben Meerwasser, die von demselben Manne von einerlei Stelle waren mitgebracht worden, die eine nach Schwefel-Wasserstoffgas roch, die andere ganz und gar nicht, und im ersten Falle war gewöhnlich der Kork geschwärzt und etwas geschwunden. Ich vermuthe daher, daſs in einigen Fällen der Kork die Bildung von Schwefel-Wasserstoff veranlaſste, in andern aber, und wahrscheinlich im Wasser des gelben Meeres, ist diese Veränderung vermuthlich der Gegenwart einer vegetabilischen oder thierischen Materie und ihrer allmähligen Einwirkung auf das Salzwasser zuzuschreiben. *Marc.*

ge der in demſelben vorhandenen *Salzſäure* 8 Gran; denn es enthalten 100 Gr. ſalzſaures Silber 19,05 Gr. trockner Salzſäure.

Die in der Siedehitze des Waſſers getrockneten 3,85 Gran ſchwefelſaurer Baryt ſind gleich 3,74 Gr. dieſes Salzes in der Rothglühhitze getrocknet; denn durch einen ſorgfältigen Verſuch, der in dieſer Abſicht von mir angeſtellt wurde, fand ſich, daſs 100 Gr. bei 212° F. getrockneter ſchwefelſaurer Baryt in der Rothglühhitze zu 97,2 Gr. werden. Da nun 100 Gr. dieſes letztern 34 Gr. Schwefelſäure enthalten, ſo beträgt die Menge der *trocknen Schwefelſäure*, welche in 500 Gr. dieſes Waſſers enthalten iſt, 1,27 Gr.

Da ferner 100 Gr. in der Siedehitze des Waſſers getrockneten ſauerkleeſauren Kalks 39,23 Gr. Kalk enthalten, wie ich durch einen direkten Verſuch gefunden habe, in welchem ich aus 24 Gr. gebranntem ſalzſauren Kalk (= 12,24 Gr. reinen Kalk) 31,2 Gran ſauerkleeſauren Kalk, bei 212° F. getrocknet, erhielt; — ſo weiſen 0,8 Gr. dieſes letztern Salzes 0,314 Gr. reinen *Kalk* nach.

Und da 100 Gr. phoſphorſaure Magneſia 40 Gr. *Magneſia* in ſich ſchlieſsen, ſo deuten die erhaltenen 2,7 Gr. des erſtern auf 1,08 Gr. der letzten.

Folglich ſind die Mengen der in 500 Gran dieſes Meerwaſſers enthaltenen Säuren und Erden im nicht verbundenen Zuſtande folgende:

Salzſäure	8 Gr.	Kalk	0,314 Gr.
Schwelſäure	1,27	Magneſia	1,08

Es kömmt nun darauf an, hieraus die Menge der in dem Wasser wahrscheinlich vorhandenen aus diesen Bestandtheilen zusammengesetzten Salze, und die Menge des in dem Wasser enthaltenen Natrons zu berechnen, welche letztere sich nicht wohl durch direkte Processe ausmitteln läſst. Auf folgende Weise läſst sich dieses bewerkstelligen:

Nach der Tafel der chemischen Aequivalente (Wollaston's) besteht salzsaurer Kalk aus 51 Theilen Kalk auf 49 Th. Salzsäure. Auf 0,314 Gr. Kalk kommen daher 0,302 Gr. Salzsäure und diese geben damit 0,616 Gr. salzsauren Kalk.

Eben so besteht trocknes schwefelsaures Natron aus 56 Th. Säure auf 44 Th. Natron; daher setzen 1,27 Gr. Schwefelsäure 1,01 Gr. Natron, oder 2,33 Gr. trocknes schwefelsaures Natrons voraus, welche gleich gelten 1,3 Gr. krystallisirtem schwefelsauren Natron, da dieses letztere in 100 Theilen 24,5 Th. Schwefelsäure, 19,5 Th. Natron und 56 Th. Wasser in sich schlieſst.

Endlich besteht trockene salzsaure Magnesia aus 58,09 Th. Salzsäure auf 44,91 Th. Magnesia, daher die 1,08 Th. Magnesia 1,497 Th. Salzsäure gebunden enthielten und damit 2,577 Gr. trockne salzsaure Magnesia bildeten.

Nun erst lieſs sich die Menge salzsauren Natrons berechnen. Waren 0,302 Gr. Salzsäure mit Kalk und 1,497 Gr. mit Magnesia verbunden, so bleiben von den 8 vorhandenen Gran Salzsäure nur 8 — 1,799 = 6,1 Gr. für das Natron übrig. Es besteht aber nach der Skale der chemischen Aequivalente

trocknes ſalzſaures Natron aus 46,6 Theilen Salzſäure auf 53,4 Thn. Natron; folglich ſetzen die 6,2 Gr. Salzſäure 7,1 Gr. Natron, und mithin 13.3 Gr. ſalzſaures Natron voraus.

Es erhellet aus dieſem, daſs in 500 Gran des unterſuchten Meerwaſſers enthalten waren folgende Mengen:

Säuren und Baſen im unverbundenen Zuſtande.			Salze in waſſerfreiem Zuſtande.		
Salzſäure	8	Gr.	ſalzſaures Natron	13,3	Gr.
Schwefelſäure	1,27		ſchwefelſ. Natron	2,33	
Kalk	0,314		ſalzſaurer Kalk	0,616	
Magneſia	1,08		ſalzſaure Magneſia	2,577	
Natron	8,11				
	18,774	Gr.		18,823	Gr.

Daſs dieſe Summen der Beſtandtheile nicht übereinſtimmen mit dem Rückſtande beim Abdampfen des Waſſers, welcher 21,3 Gr. betrug, liegt daran, daſs dieſer Rückſtand beim Trocknen nur bis zur Siedehitze des Waſſers erhitzt worden war, welches bei einigen Salzen einen bedeutenden Unterſchied macht. Ich hielt es für wichtig, dieſen Unterſchied durch direkte Verſuche zu beſtimmen, und fand, daſs 100 Gran bei 212° F. getrockneter ſalzſaurer Kalk durch Glühen zu 61,9 Gr. werden, und daſs, wenn man 100 Gran bei 212° F. getrocknete ſalzſaure Magneſia zu dem Zuſtande vollkommner Trockniſs brächte, ſie ſich bis auf 52 Gr. vermindern würden. Salzſaures Natron und ſchwefelſaures Natron, welche bei 212° F. getrocknet wor-

den, verlieren beim Glühen nicht merklich an Gewicht. Bringt man daher die in den beiden erdigen Salzen enthaltene Feuchtigkeit auf die eben gefundene Weise gehörig mit in Rechnung, so haben wir folgendes Resultat. In 500 Gran des untersuchten Wassers sind enthalten:

salzsaures Natron	13,3 Gran
schwefelsaures Natron	2,33
salzsaurer Kalk	0,995
salzsaure Magnesia	4,955
	21,580 Gr.

welches Resultat sehr nahe mit dem des Abdampfens (21,3 Gr.) übereinstimmt.

Es ist mir nichts mehr übrig, als zum Beschluss dieses Aufsatzes der Gesellschaft eine interessante Thatsache über die Zusammensetzung des Meerwassers mitzutheilen, welche Dr. Wollaston so eben entdeckt, und wozu die gegenwärtige Untersuchung die zufällige Veranlassung gegeben hat. Als ich den chemischen Theil derselben angefangen hatte, legte mir Dr. Wollaston die Frage vor, ob ich es nicht für wahrscheinlich halte, dass sich in dem Meerwasser Spuren von Kali finden müssen? Ich bejahte dieses, hinzufügend, wahrscheinlich müssen kleine Mengen aller auflöslichen Körper in der Natur in dem Meerwasser zu entdecken seyn. Der Sache nachzuspüren, war niemand mehr geschickt, als Dr. Wollaston selbst, daher ich ihn, dass er seine Vermuthung durch Versuche bewähren möchte, mit Meerwasser versah, und ihn um seine Resulta-

te bat. Diefe erhalte ich fo eben, und füge fie hier bei:

„Die Vermuthung, fchreibt er mir, welche ich Ihnen äufserte, dafs fich in dem Meerwaffer Kali als Beftandtheil finden werde, welchen die Flüffe aus abgeftorbenen Land-Pflanzen mit hinein bringen müffen, hat nun ihre volle Beftätigung durch Verfuche mit Meerwaffer aus Gegenden erhalten, welche fo weit von einander entfernt find, dafs dadurch die Allgemeinheit der Thatfache dargethan wird."

„Die Gegenwart von Kali läfst fich ohne Schwierigkeit durch falzfaures Platin nachweifen. Zwar ift das dreifache Salz aus Salzfäure, Platin und Kali fo auflöslich, dafs diefes Reagens in gewöhnlichem Meerwaffer keinen Niederfchlag hervorbringt; hat man aber das Waffer zuvor bis auf etwa $\frac{1}{8}$ feines vorigen Raums abgedampft, fo dafs das gemeine Salz fich durch Kryftallifiren abzufcheiden anfängt, fo bringt falzfaures Platin einen reichlichen Niederfchlag darin hervor. Vermengt man diefen Niederfchlag mit etwas Zucker und erhitzt ihn, fo wird das Platin reducirt, und Waffer zieht dann falzfaures Kali aus, das fich als Kali enthaltend dadurch beweift, dafs es mit Salpeterfäure Kryftalle von falpeterfaurem Kali giebt."

„Ich habe eine Pinte des von Ihnen erhaltenen mit No. 9., fpecif. Gewicht 1026,2 bezeichneten Meerwaffers abgedampft, welches Kapit. Rofs in

der Baffinsbay aus einer Tiefe von 80 Faden in 76° 32′ nördl. Breite geschöpft hat. Als es bis auf etwa $\frac{1}{10}$ des anfänglichen Raums gekommen war, liefs ich die Flüssigkeit von dem Salze, das sich gebildet hatte, abtröpfeln, und wusch dieses mit ein wenig Wasser. Als ich zu diesen Flüssigkeiten salzsaures Platin setzte, erhielt ich einen gelben Niederschlag, der 12,4 Gran wog. Da die von diesem Niederschlag abgegossene Flüssigkeit $\frac{3}{4}$ Unzenmaasse betrug, so schätze ich, dafs sie noch ungefähr 3 Gran des dreifachen Salzes aufgelöst enthielt. Hiernach würde also der ganze Betrag dieses Salzes auf 15,4 Gr. steigen. Vorhergehenden Versuchen zu Folge ist diese Menge gleichgeltend 6,4 Gran schwefelsaurem Kali oder 3,5 Gr. Kali. Als ersteres Salz ist das Kali wahrscheinlich im Meerwasser vorhanden. Da nun 1 Pinte Meerwasser ungefähr 7520 Gr. wiegt, so macht das schwefelsaure Kali $\frac{6,4}{7520}$ oder ungefähr $\frac{1}{1200}$ des Gewichts des Meerwassers aus; an reinem Kali ist aber im Meerwasser nur etwas weniger als $\frac{1}{2000}$ des Gewichts vorhanden."

II.

Ueber das specifische Gewicht des Meerwassers in verschiedenen Gewässern;

nach eigenen Versuchen

vom

Hofrath Horner in Zürich, Astronomen auf der Krusenstern'schen Entdeckungsreise.

Frei dargestellt von Gilbert *).

Hrn. Hofrath Horner's Versuche haben den Vorzug, gleich an Ort und Stelle, nach dem Heraufziehen des geschöpften Wassers, am Borde des vom Kapitain Krusenstern befehligten Schiffs Nadeschda, in genau bestimmten Temperaturen angestellt zu seyn. Er bediente sich bei ihnen eines messingenen Aräometers von der Einrichtung Fahrenheit's, welches der bekannte Künstler Troughton in London verfertigt hatte. Dieses Instrument wog 845 Gran englisches Medicinal-Gewicht, und der Hals desselben war so äusserst dünn, dass es noch bei $\frac{1}{2}$ Gran einen merklichen Ausschlag gab; daher Hr. Horner selbst bei ziemlich starker Bewegung des Schiffs noch bis

*) Nach dem dritten Bande der Krusenstern'schen Reise, Petersburg 1812, und den Zürcherischen Beiträgen. G.

wie man sieht, bis auf 4 Zehntausendtel und unter günstigen Umständen selbst bis auf 2 Zehntausendtheile bestimmt werden.

Die Dichtigkeit des Meerwassers verändert sich mit der Temperatur desselben nicht unbedeutend. Es war daher nothwendig, um die wahre Dichtigkeit des Meerwassers zu kennen, bei jeder Abwägung auch den Stand eines im Wasser getauchten Thermometers anzumerken, und überdem zu wissen, welchen Einfluss die Temperatur des Meerwassers auf die Resultate habe, die dieses Aräometer gab. Jedes Mal wurde im Augenblicke des Versuchs ein 80theiliges Quecksilber-Thermometer in das Gefäss getaucht und der Stand desselben angemerkt. Der Einfluss der Temperatur des Meerwassers aber auf die Angaben des Aräometers, ist von Hrn. Horner durch folgende Versuche bestimmt worden, die er am Cap Horn angestellt, und im Ochotzki'schen Meere wiederholt hat.

Den 13. Mai 1804, bei einer Windstille, am Cap Horn (oder vielmehr östlich vom Feuerlande) schöpfte Hr. Horner einen Eimer voll Meerwasser; es hatte bei Anfang des Versuchs eine Wärme von 5,2° R., und als in der obern Schale des Aräometers ein Gewicht von $103\frac{1}{2}$ Gran lag, sank das Instrument bis an den Strich ein. Er legte nun eine glühende Kanonenkugel in den Eimer; das Wasser kochte sogleich stark auf, und als er bald darauf die Kugel heraus nahm, zeigte es an der Oberfläche eine Wär-

me von 40° R., ¾ Fuſs tiefer aber nur von 30°. Als die Wärme der ganzen Waſſermaſſe gleichförmig 27° R. war, reichten 96½ Gran in der obern Schale aus, das Aräometer bis an die Marke einzuſenken; als das Waſſer bis zu einer gleichförmigen Wärme von 17° R. herabkam, wurden dazu 101 Gran, und als es nach geraumer Zeit auf 6° R. erkaltet war, 104¾ Gran erfordert, alſo 1¾ Gran mehr, als zu Anfang des Verſuchs; ein Unterſchied, welcher der Verdichtung des Meerwaſſers durch die Verdampfung zuzuſchreiben iſt. Alſo wurden bei 10° R. Wärme mehr, 4½ Gran Gewicht weniger, und dann bei 11° R. Wärme mehr 3¾ Gran Gewicht weniger erfordert, um das Inſtrument bis an den Strich einzuſenken. Giebt — 0,45 und — 0,34 (im Mittel — 0,4) Gran Verbeſſerung für + 1° R. Wärme.

Anderthalb Jahre ſpäter, den 23. Auguſt 1805, wiederholte Hr. Horner dieſen Verſuch während einer Windſtille in dem ochotzkiſchen Meere, zwiſchen der Inſel Sachalin und Kamtſchatka, unter 53° nördl. Breite und 207° weſtl. Länge von Greenwich, blos mit der Abänderung, daſs er nun das Meerwaſſer in einem groſsen Glaſe durch Umgebung mit heiſsem Waſſer, und nicht durch Hineintauchen einer glühenden Kanonenkugel erhitzte. Der Erfolg war folgender: Zu den 1245 Gran, welche das Inſtrument und das Gewicht wogen, muſsten, um es bis an die Marke einzuſenken, in die obere Schale gelegt werden, als die Temperatur des Meerwaſſers

		giebt für		also für	
war 9° R.	100,9 Gr.	+19° R.	−8,7 Gr.	+1° R.	−0,458 Gr
28	92,2				
25,5	93,5	+11	−4,8	+1	−0,436
17	97				

oder im Mittel für + 1° R. — 0,447 engl. Gran.

Es ist merkwürdig, sagt Hr. Horner, daſs diese Correction wegen der Wärme beim Meerwaſſer gerade doppelt ſo viel, als beim ſüſsen Waſſer beträgt; denn bei dieſem fanden wir im Mittel nur für + 1° R. ein Gewicht von — 0,2 engl. Gran, ſo daſs ein Thermometer mit Meerwaſſer doppelt ſo groſse Grade geben würde, als das nämliche Thermometer, wenn es mit ſüſsem Waſſer gefüllt wäre. Ueberdem zeigt das Meerwaſſer eine viel gleichförmigere Ausdehnung durch die Wärme, als das ſüſse Waſſer. Da der Thermometer-Grad, bei welchem das Meerwaſſer die gröſste Dichtigkeit hat, unbekannt war *), indem Wärme und Capacität für das Salz einander hierin entgegen wirken, ſo ſchien es mir dienlich die Beobachtungen alle auf eine Temperatur von 10° R. zu reduciren, welche zwiſchen den beobachteten Temperaturen ſo ziemlich in der Mitte liegt. In der folgenden Tafel findet man die Beobachtungen ſelbſt,

*) Für das Meerwaſſer giebt es nicht ein wahres Maximum der Dichtigkeit, ſondern nur für ſüſses Waſſer, wie aus dem zweiten Theile von Hrn. Marcet's Arbeit aufs neue erhellt. *Gilb.*

L 2

die auf diese Weise reducirten und die aus ihnen sich ergebenden Resultate *).

So einfach dieses Verfahren ist, fügt Hr. Hor-

*) Noch theilt Hr. Horner folgenden Versuch über die *allmählige Verdünstung* des Meerwassers mit. Er hatte auf der Rückfahrt, am 18. Juni 1806, im atlantischen Meere unter 30° nördl. Breite und 41° westl. Länge, Meerwasser geschöpft, das er der allmähligen Verdunstung überliess. Folgendes waren die Dichtigkeiten desselben, welche er mit seinem Aräometer fand:

1805	Breite	Gran		auf 10° R. reducirt	
Juni 18.	30° N.	101,7	bei 19°R	105,6, also sp. G.	1,2090
Abend		103	16,7	105,9	293
19. Ab.	30	103	19,7	107,2	303
20. Ab.	31	105,2	18,5	108,9	316
26. Ab.	39	108	15,4	110,4	327
Juli 6. Abend	55	112	10,5	112,2	1,0341

„Es fehlt uns noch, bemerkt er, an vergleichenden Versuchen über die Verdünstung des süssen und des salzigen Wassers, doch ist es höchst wahrscheinlich, dass die tropischen Meeresgegenden, in welchen jetzt die angenehmste Witterung herrschend ist, mit einer finstern Hülle von feuchtem Nebel bedeckt seyn würden, wenn nicht der Salzgehalt des Meeres die Ausdünstung desselben mässigte. Eben so sind wir noch weit davon entfernt, die Gemeinschaft erspäht zu haben, welche zwischen der Salzigkeit des Meers und der beständigen Zersetzung und Erzeugung kalkartiger Substanzen, der Entstehung der einfachsten und zartesten Mollusken und der Erhaltung der grossen Seeungeheuer bestehen mag u. s. f."

ner hinzu, so hat man es doch, meines Wissens, vor uns noch auf keiner Seereise angewendet, obgleich man es sonst doch auf solchen Reisen an barometrischen und thermometrischen Beobachtungen, und an Untersuchungen über die Abweichung und Neigung der Magnetnadel nicht fehlen läſst. Ich muſs mich daher begnügen, hier blos *meine* Resultate aufzuführen; alles, was von Angaben dieser Art sonst noch vorhanden ist, beruht auf einzelnen und mangelhaften Versuchen, auf welche nichts gebaut werden kann.

Beobachtungen,
angestellt auf der Krusenstern'schen Entdeckungsreise, in den Jahren 1804, 1805 und 1806, von
Horner.

		Breite.	Westl. Länge	Des Meerw sp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer. Aräom.		reducirt auf 10° R.
	1804	S.			+		
	Febr. 12	40°	51°	1,0293	103	bei 17°R	106,0
	17	44	57	271	102	12,7	103,1
	19	48	63	266	102,3	10,3	102,4
Cap Horn	23	52	65	264	102,3	7,5	102,1
Cap Horn	28	58	66	251	103,3	3,3	100,4 a,
Cap Horn	März 13	57	80	258	103,5	5,2	101,3
Cap Horn	18	56	89	255	102,7	6	100,9
Cap Horn	19	56	90	252	102,5	5,7	100,6
Südsee	April 1	39	100	267	101,5	12,5	102,6
Südsee	10	32	102	276	101	16,5	103,8
Südsee	11	31	101	274	100,5	17	103,5
Südsee	Mai 15	8	139	281	98,7	23	104,4

a) Am Cap Horn.

		Breite.	Westl. Länge	Des Meerw sp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer. Aräom.		reducirt auf 10°R.	
		S.			+	bei ° R.		
Südsee			Trinkwasser		64,5			b
			Trinkwasser		65,5			c
	Mai 22	3	145	1,0279	98,5	23	104,2	
		N.						
	Juni 21	22	181	280	99	22	104,3	
	23	23	182	274	100,5	16,7	103,4	
	Juli 13	51	200	249	101,5	7	100,2	
	14	52	201	246	101,2	5,5	99,2	d
	Sept. 10	48	202	278	101,2	16,5	104	e
Japan	25	31	225	278	99,2	21	104	
	Nov. 4	33	230	264	99,2	17	102,2	f
	Dec. 1	33	230	274	101	15,5	103,4	f
	1805							
	Mai 1	40	220	256	101,7	8,6	101,1	g
	7	43	219	258	102,7	7	101,4	h
	8	43	219	248	100,9	8	100	h
Insel	14	43	217	221	99,2	4	96,6	i
	18	46	216	233	101,2	2,6	98	k
	22	49	216	197	95,5	5	93,3	l

b) Aus der brasilianischen Insel *St. Catharina.*

c) Aus der Insel *Nukahiwa,* meist Regenwasser.

d) 1° von der Bay *Awatscha* in Kamtschatka. (s. d. folg. Stück.)

e) Aus 80 Faden Tiefe.

f) Im Hafen v. *Nangasaki,* die zweite als die Fluth v. d. See kam.

g) Von Krusenstern's *Cap der Russen* in Japan, 1 Meile.

h) In Krus. *Strogonoff-Bay* auf d. Ins. Matmai od. Jesso, die erste Beob. am Eing., die zweite tiefer hinein, bei 50 Fd. Grund.

i) In Krusenst. *Aniwa-Bay,* 2 M. vom Lande, bei 15 F. Grund.

k) An der Ostseite von *Cap Aniwa.*

l) In Krus. *Patience-Bay,* bei 12 Fad. Grund; ein Fluss sichtbar.

		Breite.	Westl. Länge	Des Meerw sp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 .Gr. schwer. Aräom. +	bei ° R.	reducirt auf 10° R.	
Sachulin	Aug. 3	53	216	1,0212	95,2	10,3	95,3	m
	6	54	216	222	99,6	3,2	96,7	m
	8	54	217	131	84,7	10,5	84,8	m
	9	54	217	129	84,1	11	84,5 α	n
	12			1,0077	77,6	10	77,6 β	n
	Abend	54½	217	92	79,2	11	79,6 γ	n
	13 Morg	54½	217	47	73,6	10,2	73,6 δ	n
	2 UAb	54½	217	50	73,6	11	74 ε	n
	4 —	54½	217	46	73,5	11	73,5 ζ	n
	6 —	54½	217	15	69,5	10,2	69,5 η	n
		54½	217	15	69,7	9,5	69,5 ϑ	n
Trinkwasser				1,0000	67,2	9,5	67,5	o
Trinkwasser				1,0010	69,2	9	68,8	o

m) Am nördl. Ende der grofsen tartar. Insel Sachalin, wo das Meerwasser durch Flufswasser des Amur verdünnt ist.

n) Als das Schiff sich westl. vom Nordende der Insel Scahalin, zwischen ihr und der Tatarei, also in einer weiten Bucht befand, in deren Inneres der grofse Strom *Amur* sich ergiefst.

α) an Krusenst. *Cap Elisabeth.*

β) in seiner *Bay Nadeschda.*

γ) südwestl. von derselben bei 24 Fad. Grund.

δ) bei Seewind und 10 Fad. Grund.

ε) etwas nordwestl., der Wind aus SO.

ζ) mit Strömung von NO.

η) ½ M. vom Ufer, mitten aus der engsten Stelle des Kanals zwischen Sachalin und der Tatarei geholt.

ϑ) 2½ M. von der tat. Küste, wo das Schiff bei 9 F. Gr. lag.

o) Das erstere aus *Kamtschatka*, das zweite aus *Nangasaki* in Japan.

Meer	Monat	Tag	Breite. N.	Westl. Länge	Des Meerw sp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer. Aräom. +	bei ° R.	reducirt auf 10 ° R.	
Südsee	Aug.	22	53	207	1,0244	100,9	7	99,6	p
		23			246	100,2	9	99,8	p
	Okt.	12	50	197	1,0221	101,7	5,6	96,6	
		14	46	196	248	101,5	6,5	100	
		18	40	198	270	100,9	14,5	102,9	
		25	32	204	265	98,7	18,3	102,3	
Chines. M.	Nov.	19	22	242	272	99,5	18,5	103,2	q
	1806								
	Febr.	14	19	246	273	99,7	18,2	103,5	
		18	10	250	262	97,5	20	101,9	
		20	6	254	270	98,5	20	102,9	r
Atlant. Meer	Mai	24	4	23	1,0280	99,2	21,5	104,3	s
			(Regenwasser		)	66,0	18,5		
	Juni	10	25	37	1,0295	102,5	18,5	106,2	t
		11	26	37	295	102,1	19,5	106,2	t
		14	28	39	295	102,1	19,5	106,2	t
		18	30	41	290	101,7	19	106,6	
		26	39	36	286	102,6	15,7	105,1	
	Juli	6	55	19	275	103,5	10,2	103,6	u
	Ab.	14	60½	5	1,0271	103,6	8,5	103	v
Ostsee	Aug.	10	56	19 O	1,0059	74,6	11,5	75,2	w
		17	0		1,0068	71,6	14	73,4	

In der folgenden Tafel findet man die Resultate dieser Versuche nach den verschiedenen Abtheilun-

p) Im Ochotzkischen Meere.

q) Unweit *Macao*.

r) Starke Bewegung, 25 Faden Grund.

s) Nach einem 6stündigen Regen.

t) Hell und still, viel Seegras (*fucus natans*).

u) Starker SSWWind.

v) Schwacher SWind.

w) 2½ deut. Meile östl. von Gothland.

gen des Oceans, zur leichtern Ueberſicht, zuſammen geſtellt.

Specifiſche Gewichte des Waſſers an der Oberfläche verſchiedener Meere bei 10° R. Wärme, nach Horner's Verſuchen:

Breite.	Spec. Gew.	Monat.
Atlantiſches Meer.		
4° N	1,0280	Mai
25½	295	Juni
26	295	
28	295	
30	290	
39	286	
55	275	Juli
60½	271	
40° S	1,0293	Febr.
44	271	
58	266	
48	264	
52	251	
Ochotzkiſches Meer.		
53° N	1,0212	Aug.
	222	
	244	
54	246	
	51	
Koräiſch. oder Tatar. Meer.		
40° N	1,0256	Mai
43	258	
43	248	
46	221	
46	233	

Breite.	Spec. Gew.	Monat.
Südſee.		
22° N	1,0280	Juni
23	274	
31	276	Sept.
32	265	Okt.
32	274	Nov.
40	270	Okt.
46	248	Okt.
48	278	Sept.
50	221	Okt.
51	249	Juli
52	246	Juli
3° S	1,0279	Mai
8	281	
31	274	April
32	276	
39	267	
56	252	März
56	255	
57	1,0258	
Chineſiſches Meer.		
6° N	1,0270	Febr.
10	262	
19	273	
22	272	
Oſtſee.		
56° N	1,0059	Aug.
60	1,0068	

Die Folgerungen, welche Hr. Hofr. Horner aus dieſen Beſtimmungen ziehen zu dürfen glaubt, ſetze

ich in einer andern Ordnung hierher, und erlaube mir die vierte etwas anders auszudrücken.

1) Das im Waſſer des Oceans enthaltene Salz macht im Mittel ungefähr $\frac{1}{35}$ des Gewichts des Meerwaſſers aus (0,0286?).

2) Ein ſtarker und anhaltender Regen vermag den Salzgehalt an der Oberfläche des Meers merklich zu vermindern, wie unſere im atlantiſchen Meer unweit des Aequators (4° nördl. Breite) angeſtellte Beobachtung zeigt (1,0280), bei welcher ein ſtarker 6ſtündiger Regen das Meerwaſſer offenbar ſpecifiſch leichter gemacht hat.

3) Auf der andern Seite entzieht Vermehrung der Ausdünſtung durch Wärme oder durch Vergröſserung der Oberfläche, dem Meer an ſeiner Oberfläche einen Theil des ſüſsen Waſſers. Dieſes beweiſen die ſpecif. Gewichte 1,0295, welche wir im atlantiſchen Meer in 25½, 26 und 28° nördl. Breite erhalten haben, als wir mehrere Tage lang durch weit verbreitete Lagen von ſchwimmendem Meergraſe ſchifften, auf deſſen Ranken und Blättern das Salzwaſſer, wie in Gradirhäuſern, mit der Luft in gröſsere Berührung kam.

4) Uebergeht man dieſe Beobachtungen und vergleicht aus der nördlichen Hälfte des *atlantiſchen Meers* die Mittel aus den Reſultaten, welche in 30° und 39° (1,0288), und in 55° und 60½° Breite (1,0273) erhalten worden, ſo wie aus der ſüdlichen Hälfte die Beſtimmung in 40° (1,0293) mit der in 58° Breite (1,0251), ſo erhellt, daſs das Waſſer in dieſem Meer

in den kleinern Breiten mehr Salz als in den höhern enthält, und in den Breiten von 50 bis 60° in der nördlichen Halbkugel bedeutend salziger als in der südlichen ist *). — Das erstere ist auch in der *Südsee* der Fall, wo die Mittel der specif. Gewichte in 5° und 8° südl. Breite 1,0280, in 31° und 32° nördl. Breite 1,0272, in 51 bis 52° nördl. Breite 1,0248, und in 56 und 57 südl. Breite 1,0256 betragen. Aber in gleichen hohen Breiten scheint das Wasser der nördlichen Hälfte hier etwas weniger Seesalz als das der südlichen Hälfte zu enthalten.

5) Im Allgemeinen übertrifft das Wasser des atlantischen Meers das der Südsee an Salzgehalt um 0,001. — Und das Wasser der Südsee am Cap Horn ist um 0,0022 oder $\frac{1}{484}$ leichter, als das Wasser in der nämlichen nördlichen Breite der Nordsee bei den Schettländischen Inseln.

6) Die *eingeschlossenen Meere* zeigen sich alle auffallend süſser als der Ocean. So ist das Waller des *chinesischen Meers* um $\frac{1}{800}$ (0,0012) leichter als das der Südsee; und das Wasser des *koräischen Meers* zwischen der Tatarei und Matmai oder Jesso, Japan und China um $\frac{1}{400}$ (0,0026), so wie das Wasser des *ochotzkischen Meers* um $\frac{1}{300}$ (0,0033) leich-

*) „Die Gewässer des Oceans, die zwischen den Wendekreisen liegen, drückt sich Hr. Horner vielleicht etwas zu bestimmt aus, enthalten im atlantischen Meere} $\frac{1}{500}$ mehr Seesalz, als die Gewässer zwischen 50 und 60° nördlicher, und $\frac{1}{200}$ mehr als die zwischen 50 und 60° südlicher Breite." *Gilb.*

ter als das Wasser des grossen Weltmeers. Durch diese Meere strömt jedoch das Wasser des Oceans frei hindurch; auch ist Ebbe und Fluth in denselben. Anders verhält sich dieses mit der *Ostsee*, deren Wasser nur das specif. Gewicht 1,0067 hat, also um 0,0228 oder $\frac{1}{44}$ leichter ist, als das des atlantischen Meers. Eben so mögen auch die übrigen eingeschlossenen Meere, das *mittelländische* und das *schwarze Meer* von geringerm Salzgehalt als das Weltmeer seyn, worüber mir jedoch, da wir sie nie berührt haben, die nöthigen Angaben fehlen. Die beträchtliche Masse süssen Wassers, das die Flüsse diesen Meeren zuführen, welche nur durch schmale Meerengen mit dem freien Oceane in Verbindung stehen, macht, dass ihr Salzgehalt so viel geringer ist.

Einige Versuche, die der Graf Marsigli bei Konstantinopel, und Wilke in der Ostsee angestellt haben sollen, pflegt man als Stützen der Meinung anzuführen, dass das Meer in der Tiefe salziger als an der Oberfläche sey. Allerdings müssen nach hydrostatischen Grundsätzen die tiefer liegenden Wasserschichten dichter und schwerer als die obern seyn; ob aber die Verdichtung des Wassers durch Kälte und äussern Druck nicht seiner Capacität für die Salztheile entgegen stehe, ist eine Frage, welche wir vor der Hand nur nach theoretischer Ansicht beantworten können, indem die eben erwähnten Versuche wegen der fehlenden Reduction auf einerlei Temperatur dazu nicht geeignet

fcheinen. Leider bin ich nicht im Stande aus eigenen Erfahrungen hierüber zu entfcheiden, da die Konftruktion des Gefäfses, welches man uns mitgegeben hatte, um Waffer aus der Tiefe unvermifcht herauf zu holen, fowohl der Theorie als der Ausführung nach zu diefem Endzweck untauglich war. Ich werde, wenn von der Temperatur des Weltmeers in der Tiefe die Rede feyn wird, Gelegenheit haben, von diefer Mafchine und ihren uns fehr ungelegenen Fehlern zu fprechen.

III.

Beobachtungen über die Dichtigkeit des Meerwaffers, angeftellt auf einer Reife von England nach Ceylon im J. 1816

von John Davy, M. D., Mitgl. d. Londn. Soc.

Diefe Beobachtungen finden fich in einem lehrreichen Briefe, welchen der Dr. Davy aus *Colombo* in Ceylon, am 3. Nov. 1816, feinem Bruder, dem berühmten Chemiker Sir Humphry Davy, gefchrieben, und den diefer in die Schriften der Kön. Gefellfchaft der Wiffenfchaften zu London eingerückt hat. Da diefer Brief vorzüglich von den während der Seereife beobachteten Temperaturen der Luft und des

Meers handelt, so gehört er in das nächst folgende Stück dieser Annalen, und hier ziehe ich daraus nur dasjenige aus, was Dr. Davy über das specifische Gewicht des Meerwassers beobachtet und geschlossen hat, und worauf Herr Marcet sich oben S. 116 beruft.

Hrn. John Davy's Versuche beschränken sich lediglich auf Wasser von der *Oberfläche* des Meers. Dieses wurde in einem großen und reinen Eimer auf das Schiff gezogen und anfangs sogleich gewogen, so bald die Temperatur desselben bestimmt war, von der Zeit an aber, als man die Linie passirt war, wurde es in sorgfältig zugekorkten Flaschen aufbewahrt, und erst, als sich Hr. Davy in Ceylon befand, von ihm am Lande mit mehr Musse und Genauigkeit gewogen. Dieses Wägen geschah in einem 500 Gran Wasser fassenden Glasgefäße, dessen Hr. Davy sich zu solchem Behuf schon früher bedient hatte, an Bord mit einer Wage, die wegen der Schwankung des Schiffs nicht zu empfindlich seyn durfte, aber doch bei $\frac{1}{10}$ Gran Ueberwucht einen merklichen Ausschlag gab, am Lande mit einer mehr empfindlichen Wage. „Ich habe alle diese Resultate, sagt er, für die Temperatur von 80° F. (21$\frac{1}{3}$° R.) berechnet, weil dieses ungefähr die mittlere Temperatur dieser Gegend und der tropischen Meere ist;" er giebt aber nicht an, wie er diese Reduction gemacht und ob er dabei auf die sehr verschiedene Ausdehnbarkeit des süßen und salzigen Wassers durch

Wärme und auf die Ausdehnung des Glases Rücksicht genommen hat. Da seine Dichtigkeiten des Meerwassers erst auf 10° R. reducirt werden müssen, um mit denen vergleichbar zu werden, welche in den übrigen hier gelieferten Aufsätzen enthalten sind, so stelle ich die Temperaturen daneben, welche das Wasser beim Schöpfen hatte und bei denen es also bis zum 20. März gewogen worden ist (später wahrscheinlich wirklich bei 80° Wärme) *). „Auf die Versuche am Bord des Schiffs, fährt er fort, setze ich nicht so viel Werth als auf die am Lande gemachten; wenn man sie aber auch nur für Annäherungen zur Wahrheit nimmt, (und dass sie das sind, davon bin ich gewiss), so begünstigen sie doch die schon von einigen Physikern gezogene allgemeine Folgerung, dass der Ocean darin der Atmosphäre gleiche, dass er, (unter übrigens gleichen Umständen) durchgehends einerlei specifisches Gewicht hat. Und ferner führen sie zu dem Schlusse, dass die kleinen Variationen, welche man in dem specifischen Gewicht des Wassers des Oceans findet,

*) Aus folgender Stelle eines Briefs, den er in der Kapstadt schrieb, liesse sich die Art, wie er die Reduction gemacht hat, vielleicht errathen, wäre sie in dem Journ. of Sc. and Arts nicht gar zu entstellt abgedruckt. „So z. B. hatte Meerwasser, sagt er, aus dem Kanal von England, in welchem sich viel süsses Wasser aus Flüssen ergiesst, das spec. Gewicht 1077, Meerwasser vom Aequator dagegen nur von 1087.“ Soll das heissen 10277 und 10287? Zahlen, die mit denen in der folgenden Tafel nicht stimmen. *Gilb.*

mit den Verschiedenheiten in der Temperatur nach keiner Regel zusammen hängen."

Hier nun die Beobachtungen alle, auf welchen Hr. John Davy diese Folgerungen gründen zu dürfen glaubt.

1816	Breite nördl.	Länge wstl. v. Gr.	Des Meerwassers v. d. Oberfläche: spec. Gew. auf 80° F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Fbr. 14	48° 28′	10° 20′	10251	51° F.	SW *a*
15	47 53	10 28	10264	52	WNW
16	46 28	13 50	10256	52	N
18	42 54	15 47	10256	53	ONO
19	40 48	16 34	10256	53	SO
25	37 5	21 35	10256	59	SOgO
26	34 54	22 15	10270	60	SO
27	33 14	21 59	10264	63	
28	31 58	22 24	10260	63	
Mrz 1	28 25	23 5	10260	65,5	OSO
2	26 36	23 15	10273	66	OgS
5	19 1	22 47	10256	68	OSO
6	16 47	22 37	10267	68,5	NOgO *b*
7	15 4	21 26	10276	71	

a) Wolkig. *b*) Schön.

c) Windstille abwechselnd mit Windstößen (*squalles*) mit Gewittern und heftigem Regen.

d) Etwas Regen.

e) Im Angesichte des Tafelbergs; Grund.

f) stürmisch. *g*) Windstöße mit Regen.

1816		Breite	Länge wſtl. v. Gr.	Das Meerwaſſer v. d. Oberfläche. ſpec. Gew. auf 80° F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Mrz	8	12 56N.	20 20	10275	71,5	OSO
	10	9 42	19 20	10276	76	OgS
	11	8 23	19 16	10277	77	NgW,SgO
	12	6 57	19 10	10277	78,6	NW
	15	4 9	19 15	10277	80,7	S,SOgN. *b*,
	16	4 2	18 44	10275	81,8	SOgO. *c*,
	17	4 0	18 30	10270	80,5	
	18	2 58	18 44	10270	79,5	SOgO
	20	1 20	21 10	10264	79	OSO
	21	0 12S.	21 50	10264	78,5	OSO
	22	1 28	22 20	10264	79,2	SOgS
	27	10 30	24 25	10263	79,75	
Apr.	3	22 36	26 30	10264	79,75	ONO
	15	30 25	20	10256	71,7	NozuNw*b*,
	23	34 25	3 2	10253	64,5	W. *d*,
	30	34 45	5 31	10251	63,4	
Mai	11	34 1	17 51	10259	60	SWS
Juni	3			10251	55	*e*,
	10	35 57	24	10253	66,9	NW,SW.*f*,
	24	32 4	58 18	10260	62	SW,SO. *b*,
Juli	5	21 45	65 25	10259	71	SO
	28	1 40	63 35	10253	79,1	NO. *g*,

„Daſs das ſpecifiſche Gewicht des Waſſers in allen Theilen des Weltmeers, ſo entfernt ſie auch von einander ſind, nahe daſſelbe iſt, erklärt ſich leicht, ſagt Hr. Davy, und war nach der Theorie

zu erwarten. Schwieriger ſcheint es mir, über die kleinen Variationen Aufſchluſs zu geben. Ich muſs bemerken, daſs ſie mir am gröſsten zu ſeyn ſchienen, wenn die See in Bewegung und voller Wellen war; und ein Mal ſchien das ſpecif. Gewicht des Waſſers durch einen heftigen Regen verringert worden zu ſeyn, nämlich in 4° nördl. Breite und 18° 15′ weſtl. Länge, wo wir ſchnell auf einander folgende Windſtöſse mit Regen (*tropic ſqualls*) hatten."

„Daſs in jeder Zone dem Meerwaſſer ein beſonderes ſpecifiſches Gewicht eigen ſey, wie mehrere Reiſenden von der gröſsten Autorität zu beweiſen ſuchen, bezweifle ich ſehr, fühle mich vielmehr geneigt, das Gegentheil aus meinen eigenen Verſuchen zu folgern, in welche ich nicht anders als einiges Vertrauen ſetzen kann, beſonders in die am Lande angeſtellten, von denen ich weiſs, daſs ſie vollkommen genau ſind. Mehrere derſelben ſtimmen dahin überein, dem Waſſer aus Theilen des Weltmeers, die ſehr weit von einander entfernt ſind, einerlei ſpecif. Gewicht zu geben, z. B. dem Waſſer in 0° 12′ und in 22° 36′ ſüdl. Breite, ſo wie auch dem Waſſer in 34° 25′ ſüdl. Breite und dem, das die Küſten von Colombo beſpühlt."

IV.

Vertheidigung seiner Analyse von Wasser des todten Meers gegen die Bemerkungen Klaproths, von Dr. Marcet *); *und neue Prüfung dieses Wassers und Wassers aus dem Jordan* von Gay-Lussac.

1) Aus einem Schreiben des Dr. Marcet in Thomson's Zeitschrift.

London den 15. Januar 1815.

Ich finde in dem ersten Hefte Ihrer Annalen der Naturkunde eine Analyse des Wassers des todten Meers von Klaproth **), deren Resultate so weit von de-

*) Vergl. oben S. 147 Anm. Ein englischer Reisender durch Palästina hatte Sir Joseph Banks ein gut verwahrtes 1½ Unzenfläschchen voll Wasser dieses Sees mitgebracht, der unweit Jerusalem liegt, 15 deutsche Meilen lang und 2 bis 4 d. Meilen breit ist, und ein zwar völlig klares und durchsichtiges aber so salziges Wasser enthält, dass weder Thiere noch Pflanzen darin bestehen. Der Professor der Chemie Tennant zu Cambridge, dem Hr. Banks diese Probe zur Analyse übergab, überliess sie Hrn. Dr. Marcet, dessen ganzer Vorrath nur aus 540 engl. Gran dieses Wassers bestand. *G.*

**) Sie war dahin übertragen aus dem Magaz. der Ges. naturf.

nen der Analyse abweichen, welche ich in den Schriften der Londner Gesellschaft der Wissenschaften im J. 1807 bekannt gemacht habe, daſs ich es für nöthig halte, Einiges auf die Bemerkungen zu erwiedern, die Hr. Klaproth über unsere beiden Analysen eingestreut hat. Er glaubt, die Ursach dieser Abweichung liege „in der von mir befolgten, mit complicirten Berechnungen verbundenen Verfahrungsart;" da sich indeſs in seinem Aufsatze auch nicht die leichteste Andeutung der Processe findet, gegen die er einen solchen Tadel im Allgemeinen ausspricht, so sey es mir erlaubt mit wenig Worten meine Methode der Hauptsache nach darzulegen.

Ich habe zuerst gesucht, die Mischungs-Verhältnisse der Salze, mit denen ich es bei dieser Analyse zu thun hatte, nämlich des salzsauren Kalks, der salzsauren Magnesia, des salzsauren Natrons und des salzsauren Silbers möglichst genau zu bestimmen, und mit Vergnügen habe ich seitdem einige meiner Bestimmungen durch die Arbeiten der HH. Davy, Gay-Lussac, Berzelius und andrer eben so genau verfahrender Chemiker bestätigt gesehen. Darauf versuchte ich verschiedene Methoden der Zerlegung an Auflösungen von Salzen von ähnlicher Mischung, als das Wasser des todten Meer, um über die

Freunde in Berlin 1809 S. 139, und steht auch in dieses berühmten und verdienten Chemikers Beiträgen zur chem. Kenntn. der Mineralkör. B. 5 S. 185. *Gilb.*

Genauigket dieser Methoden und den Grad der Zuverläſſigkeit, den ſie gewähren, urtheilen zu können. Auf dieſe Art fand ich den folgenden Weg der Zerlegung auf, der ſehr genaue Reſultate giebt. Ich ſchlage aus dem Waſſer des todten Meers (das keine andern feſten Beſtandtheile als ſalzſaure Magneſia, ſalzſauren Kalk, ſalzſaures Natron und eine Spur von ſchwefelſaurem Kalk enthält,) die Magneſia und den Kalk durch ſchickliche Reagentien nieder, und berechne aus dem Gewicht der Niederſchläge das Gewicht der ſalzſauren Salze, welches ihnen entſpricht. Die Menge des ſalzſauren Natrons berechnete ich bei der erſten Analyſe aus der Menge der Salzſäure, welche in dem Waſſer enthalten war; bei einer zweiten Analyſe ſtellte ich es, nachdem die Erden abgeſchieden waren, kryſtalliſirt dar, und beide Reſultate ſtimmten ſo genau zuſammen, als es bei chemiſchen Zerlegungen nur zu erlangen iſt. Bei der Zuſammen - Rechnung der Beſtandtheile nahm ich das Gewicht dieſer Salze im Zuſtande vollkommener Trockniſs, wie ſie ſich nur durch Rothglühhitze erhalten laſſen; und da ſalzſaure Magneſia ſich in dieſer Hitze zerſetzt, beſtimmte ich für ſie dieſes Gewicht aus ihrem bekannten Miſchungs-Verhältniſſe *).

*) So fand Hr. Dr. Marcet in 100 Th. des Waſſers des todten Meers an vollkommen trocknen Salzen 24,622 Th., nämlich 3,792 Th. ſalzſauren Kalk, 10,1 Th. ſalzſaure Magneſia, 10,676 Th. ſalzſaures Natron und 0,054 Th. ſchwefelſauren Kalk. G

Herr Klaproth bediente sich bei seiner Analyse des folgenden Verfahrens: Er dampfte das Wasser in einem Sandbade ab, und behandelte den Rückstand mit Alkohol, um die salzsaure Magnesia und den salzsauren Kalk, welche in Alkohol auflöslich sind, von dem salzsauren Natron zu scheiden, wovon der Alkohol nur wenig auflöst; und nachdem er den Alkohol wieder abgedampft hatte, löste er zum zweiten Male den Rückstand in weniger Alkohol auf, um die beiden erdigen Salze rein abzuscheiden. Da er indess weder das specif. Gewicht noch die Menge des Alkohols bei diesem zweiten Processe angiebt, so ist zu vermuthen, dass auch jetzt wieder etwas salzsaures Natron mit aufgelöst wurde. Ich habe in Gesellschaft zweier Freunde folgenden direkten Versuch angestellt, um die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens zu prüfen. Eine Mengung von 5 Gran salzsaures Natron und 10 Gran salzsauren Kalk in Krystallen, wurden mit 100 Gran reinen Alkohol von der Eigenschwere 0,814 übergossen, und das Gefäss geschüttelt. Es blieben nur 4½ Gran unaufgelöst, und diese enthielten eine bedeutende Menge Kalk. Der Alkohol hatte also etwas salzsaures Natron mit in sich aufgenommen, und doch nicht die ganze vorhandene Menge salzsauren Kalks aufgelöst; ein Umstand, der auf die Resultate, welche Hr. Klaproth erhalten hat, wesentlichen Einfluss gehabt haben muss.

Die von dem Alkohol ausgezogenen erdigen Salze löste Hr. Klaproth, nachdem er den Alkohol abde-

ſtillirt hatte, wieder auf in Waſſer, ſchlug die Erden durch kohlenſaure Alkalien nieder, verwandelte ſie in ſchwefelſauren Kalk und ſchwefelſaure Magneſia, trennte dieſe vermöge der gröſsern Auflöslichkeit der letztern, ſchlug die Magneſia nieder, um ſie wieder an Salzſäure zu binden, und ſchloſs aus der Menge der ſo wiedererzeugten ſalzſauren Magneſia auf die Menge des ſalzſauren Kalks. Die im Alkohol unauflösliche Salzmaſſe nahm er folglich für ſalzſaures Natron. Von den Salzen, die bei dieſen verſchiedenen Proceſſen erhalten wurden, ſagt er, ſie ſeyn bis zur Trockniſs abgedampft,„ *getrocknet*,„ *gut getrocknet* worden, ohne daſs er die Art und den Grad des Trocknens angiebt *).

Ich überlaſſe es Ihnen und Ihren Leſern zu entſcheiden, welche der beiden Methoden die einfachere und direktere ſey und mehr Anſprüche auf Genauigkeit habe. Doch muſs ich noch einen Umſtand berühren, der beweiſt, daſs Hr. Klaproth entweder nur einen fehlerhaften Auszug aus meinem Aufſatze vor Augen gehabt, oder daſs er einen Haupttheil deſſelben ganz überſehen hat. Ich habe nämlich deutlich angegeben, daſs der feſte Rückſtand von 20 Gran Waſſer des todten Meers, als er bei 180° F. Wärme getrocknet und noch warm gewogen wurde, 8,2 Gr. wog, wenn ich ihn aber

*) So fand Hr. Klaproth in 100 Theilen des Waſſers 42,6 Th. Salz, und zwar 10,6 Th. ſalzſauren Kalk, 24,2 Th. ſalzſaure Magneſia und 7,8 Th. ſalzſaures Natron. *Gilb.*

in einem Sandbade, in einer Wärme von 212° F. erhielt, sein Gewicht bis 7,7 Gr. verminderte, und dass folglich 100 Gewichtstheile dieses Wassers nach dem Abdampfen einen Rückstand an Salzen liessen, welcher bei 180° F. Wärme getrocknet 41, und bei 212° F. Wärme getrocknet, 38,5 Theile wog; und es ist auf S. 511 meines Aufsatzes umständlich nachgewiesen, dass im Falle vollkommner Austrocknung, dieses Gewicht bis auf 24,6 Theile herabkommen würde. Hätte Hr. Klaproth meinen ganzen Aufsatz gelesen, so würde er in diesen Angaben weder den Widerspruch, der ihn zu einer neuen Analyse veranlasst hat, gefunden, noch die genaue Uebereinstimmung seines Resultats mit den meinigen verkannt haben; denn er findet in 100 Theilen des Wassers 42,5 Theile Salz, bei einer Temperatur getrocknet, die er nicht angiebt. Er sagt blos; „in der Wärme des Sandbades so lange erhalten, bis weiter keine Gewichts-Verminderung Statt hatte.“ Dieses umschliesst aber alle Wärmegrade von der gewöhnlichen Temperatur des Körpers und weniger, bis zum anfangenden Glühen. Hr. Klaproth fand überdem das specifische Gewicht des Wassers grösser als ich *), und sagt, es habe angefangen Krystalle abzusetzen; wahrscheinlich war also von seinem Wasser etwas verdunstet. Das von mir untersuchte Wasser

*) Hr. Klaproth 1,245, Hr. Marcet 1,211. Beide geben die Temperaturen, bei denen sie diese specif. Gewichte fanden, nicht an. *Gilb.*

welches Hr. Gordon aus Clunie an Ort und Stelle geschöpft hatte, war von Krystallen vollkommen frei.

Auch in der Bestimmung der Menge der einzelnen Salze, welche in dem Wasser des todten Meers enthalten sind, weicht Hr. Klaproth bedeutend von mir ab. Ich gestehe, dass die grosse Sorgfalt, mit der ich meine Analyse angestellt habe, mir einiges Zutrauen zu ihr einflösst, und dass, mich dünkt, der Umstand, dass Hr. Tennant bei dem Plan derselben und bei mehrern Processen zufällig mitgewirkt hat, welches Hr. Klaproth aufführt, billig diesen Chemiker hatte bestimmen sollen, die Sache etwas gründlicher zu untersuchen, als er gethan hat *).

*) Ich habe Hrn. Dr. Marcet's nun schon vor 12 Jahren angestellte und berechnete Analyse nach den Vorschriften, welche er in seinem neuesten Aufsatze S. 152 giebt, noch ein Mal berechnet, und hier was ich finde: Der Niederschlag, den er aus 250 Gran des Wassers durch salpetersaures Silber erhielt, wog nach dem Rothglühen 163,2 Gr.; wovon das Doppelte 326,4 Gr. sind, welches das in der Tafel S. 149 richtig angesetzte ist. Es betragen davon 19,05 Procent 62,02 Gran, und so viel völlig trockene *Salzsäure* war also vorhanden. Aus dem gehörig behandelten flüssigen Rückstande schied Hr. Marcet durch eine starke Auflösung sauerkleesauren Ammoniaks den Kalk als sauerkleesauren Kalk ab, zerstörte die Sauerkleesäure durch schwaches Rothglühen, zersetzte den basischen kohlensauren Kalk, den er auf diesem Wege erhielt, durch Salzsäure, und berechnete aus dem Gewichte dieser letztern die Menge des vor-

Das Verhältniſs der Salze im Waſſer des todten Meers hat indeſs an ſich kein groſses Intereſſe, und es iſt mir hier nur darum zu thun, meine Methode der Analyſe zu rechtfertigen, und den zerlegenden Chemiker aufmerkſam zu machen, wie weſentlich nöthig es iſt, bei dem Austrocknen der Salze mit der gröſsten Genauigkeit zu verfahren. Die mehrſten ſcheinbaren Widerſprüche in den Analyſen, durch welche die zerlegende Chemie in ihren Fortſchritten aufgehalten worden iſt, rühren von der Einwirkung des Waſſers her, und nur, wenn man die

handenen Kalks; „und ſo, ſagt er, habe er gefunden 4,814 Gr. reinen *Kalk*, = 4,66 Gr. Salzſäure, = 9,48 Gr. ſalzſauren Kalk." Die Menge des ſauerkleeſauren Kalks giebt er nicht an; in der Tafel S. 149 iſt ſie durch Verſehen mit 9,78 Gr. angeſetzt; ſie muſs in 500 Gr. des Waſſers 24,54 Gran betragen haben, da nach S. 153 100 Th. ſauerkleeſaurer Kalk 39,23 Th. Kalk enthalten. Aus dem koncentrirten flüſſigen Rückſtande ſchied er dann noch durch kohlenſaures Ammoniak die Magneſia als dreifaches Salz ab, aus dem er auf ganz ähnliche Art als die oben angegebene erhielt „11,10 Gr. reine *Magneſia*, = 14,15 Gr. Salzſäure, = 25,25 Gr. ſalzſaure Magneſia." Des phosphorſauren Ammoniaks zum Niederſchlagen bediente er ſich nicht, enthält es aber 40 Procent Magneſia (S. 153) ſo entſprechen der in 500 Gr. des Waſſers vorhandenen Menge von 22,2 Gr. Magſia 55,5 Gr. phosphorſaure Magneſia, und dieſe Menge ſteht in der Tafel S. 147. Es bleiben hiernach 62,02 — 9,32 — 28,3 = 24,4 Gr. Salzſäure übrig, welche an Natron gebunden waren, und dieſe deuten an 28,96 Gr. *Natron* oder

gröſste Sorgfalt anwenden wird, dieſer Quelle von Verwirrung zu entgehen, dürfen wir hoffen, die Verhältniſſe, nach welchen die Körper ſich mit einander verbinden, genügend auszumitteln, und die chemiſche Analyſe zu der Höhe der neuen und feinern Anſicht der chemiſchen Verbindungen zu erheben.

53,36 Gr. ſalzſaures Natron. Dieſes giebt in 100 Gwthln. des Waſſers des todten Meeres an Salzen,

	getrocknet in d. Rothglühhitze	bei 212° F. (S. 153)
ſalzſaures Natron	10,672	10,672 Gwth.
ſalzſaurer Kalk	3,792	6,126
ſalzſaure Magneſia	10,1	19,423
ſchwefelſaurer Kalk	0,136	0,136
	24,7	36,357

Die erſtern Reſultate ſind bis auf unbedeutende Kleinigkeiten dieſelben, welche Hr. Dr. Marcet in ſeiner frühern Abhandlung angegeben hat. Den zweiten zu Folge hätten beim Abdampfen 20 Gran Waſſer nur 7,27 Gran feſten bei 212° F. getrockneten Rückſtand laſſen müſſen, Hr. Dr. Marcet fand aber 7,7 Gran; eine bei Verſuchen dieſer Art ſehr erklärliche Abweichung. Eben ſo erklärlich iſt es aber auch, wie Hr. Gay-Luſſac bei einer Analyſe, die er jetzt und mit gröſsern Mengen Waſſers aus dem todten Meere anſtellte, bedeutend abweichende Reſultate von denen erhalten konnte, welche ſchon vor 12 Jahren und mit ſo kleinen Mengen Waſſers gefunden worden ſind. *Gilb.*

2.

Aus des Grafen von Forbin Reife in den Orient.

Graf Forbin felbft hatte an Ort und Stelle Waffer aus dem asphaltifchen Meere und aus dem Jordan, der fich in daffelbe ergiefst, gefchöpft, und in hermetifch verfchloffenen Gefäfsen aus verzinntem Eifenblech mit nach Frankreich gebracht. Er übergab fie hier Hrn. Gay-Luffac zu Verfuchen, und folgendes ift der Bericht diefes ausgezeichneten Naturkundigen über das, was er gefunden hat, welchen ich aus des Grafen *Voyage dans le Levant* und Hrn. Gay-Luffac's *Annal. de Chim.* 1819 hierher übertrage.

„Das Waffer des *todten Meers* hatte, als es aus dem Gefäfse ausgegoffen wurde, keinen bituminöfen noch andern übeln Geruch, und war zwar ein wenig trübe, wurde aber bald wieder vollkommen durchfichtig. Hr. Bofc konnte darin keine Spuren mikrofkopifcher Thiere entdecken. Es hatte einen fehr falzigen und bittern Gefchmack. In der Temperatur von 17° C. war die Dichtigkeit deffelben 1,2283. Ein Menfch fchwimmt folglich in diefem Waffer, auch wenn er keine Bewegung macht; was aber Strabo behauptet, dafs ein Menfch, der darin aufrecht ftehe, nicht bis über den Nabel einfinke, ift nicht richtig; vielmehr mufs der Körper fich mit ungefähr $\frac{81}{100}$ feines Raums in diefem Waffer eintauchen. Uebrigens ift es nicht wahrfchein-

lich, daſs das todte Meer ehemals ſalziger geweſen ſey, als es jetzt iſt."

„Das Waſſer läſst ſich bis auf — 7° C. erkalten, ohne daſs ſich Salz daraus niederſchlägt; ein Beweis, daſs es nicht im Zuſtande völliger Sättigung iſt. Hat man aber dem Waſſer durch Verdunſten $\frac{471}{10000}$ ſeines Gewichts entzogen, ſo fängt es an Kochſalz abzuſetzen in einer Temperatur von 15° C."

„Das Sauſſure'ſche Hygrometer kömmt in Luft, die mit dieſem Waſſer in Berührung iſt, nur ungefähr auf 82°; die Luft nimmt folglich aus dieſem Waſſer nur ungefähr $\frac{2}{3}$ ſo viel Feuchtigkeit in ſich auf, als geſchieht, wenn ſie über reinem Waſſer ſteht. Hieraus folgt, daſs die Luft dem todten Meer nur ſo lange Waſſer entführt, als ihre Feuchtigkeit nicht bis auf 82° ſteigt, dagegen dem Meere Waſſer abtritt, ſo oft ihre Feuchtigkeit dieſen Grad überſchreitet. An den Ufern des todten Meers genieſst man alſo im Ganzen einer trocknen Atmoſphäre. Sehr wahrſcheinlich iſt dieſes Meer zu einem feſten Punkte der Salzigkeit in Beziehung auf die Feuchtigkeit und die Temperatur der Luft gelangt; eine Vermuthung, die ſich würde prüfen laſſen, wenn man den mittlern Hygrometerſtand an der Oberfläche dieſes Meers kennte."

„Es geben 100 Gewth. Waſſer des todten Meeres durch Abdunſten einen ſalzigen Rückſtand, der, wenn er vollkommen ausgetrocknet worden, und man die Salzſäure, welche die Hitze dabei austreibt,

mit in Rechnung bringt, 26,24 Gewichtstheile beträgt *). Und dieser Rückstand besteht aus

6,95	Gwthn.	Kochsalz (Chlorin-Natronium)
3,98	-	salzsauren Kalk (Chlorin-Calcium)
15,31	-	salzsaure Magnesia (Chlorin-Magnium).
26,24	-	

Auch enthält er eine kleine Menge salzsaures Kali (Chlorin-Kalium), und Spuren eines schwefelsauren Salzes, sehr wahrscheinlich mit Kalkbasis **)."

„Das Wasser aus dem Flusse *Jordan* war vollkommen durchsichtig und ohne merklichen Geschmack. Durch salpetersauren Baryt und sauerkleesaures Ammoniak wurde es ein wenig getrübt; es enthält folglich schwefelsauren Kalk. Salpetersaures Silber, erzeugt darin einen sehr merklichen Niederschlag; so wie Kalk- und Barytwasser einen leichten flockigen Niederschlag von Magnesia. Durch Abdampfen giebt es Krystalle von Kochsalz."

„Es erhellt aus diesen Versuchen, dass in dem Wasser des Jordans hauptsächlich Kochsalz, salz-

*) Wie man dieses zu machen habe, findet man in dem folgenden Auffatz angegeben. *Gilb.*

**) Hauptsächlich auf der Berechnung der Menge der salzsauren Magnesia scheint die grosse Verschiedenheit dieser Angaben von denen des Dr. Marcet, zu beruhen; es wäre interessant, von Herrn Gay-Lussac hierüber etwas Umständlicheres zu hören. *Gilb.*

ſaure Magneſia, eine ſehr geringe Menge ſchwefelſauren Kalks und wahrſcheinlich auch ſalzſaurer Kalk, aber nur in auſserordentlich kleiner Menge enthalten ſind. So weit ſich nach dieſem erſten Ueberblick urtheilen läſst, ſtehen die genannten Salze in dieſem Waſſer in einem andern Verhältniſſe zu einander, als in dem Waſſer des todten Meeres. So iſt z. B. der ſchwefelſaure Kalk verhältniſsmäſsig im Waſſer des Jordans in viel gröſserer Menge als im Waſſer des todten Meers vorhanden; wahrſcheinlich aber verhindert die groſse Menge ſalzſaurer Salze, welche dieſes letztere enthält, den ſchwefelſauren Kalk aufgelöſt zu bleiben *).

*) Herr Dr. Marcet fand das Waſſer des Jordans, wovon der Engländer Gordon etwa 2 Unzen mitgebracht hatte, ohne allen Salzgeſchmack, und in der That gaben ihm 500 Gran, durch Abdampfen und beim Trocknen in 200° F. Wärme, nur einen 0,6 Gran wiegenden Salzrückſtand, der ziemlich von derſelben Natur als der des todten Meeres zu ſeyn ſchien,

Gilbert.

V.

Ueber die Salzigkeit des Meers;

von

Gay - Lussac.

Frei ausgezogen von Gilbert. *)

Ein ausgezeichneter Seeofficier, Hr. Lamarche, hatte im vorigen Jahre (1816) von seiner Rückfahrt von Rio Janeiro nach Frankreich Proben von Meerwasser aus verschiedenen Breiten mitgebracht, und übergab sie mir zu Versuchen. Sie waren an der *Oberfläche* des Meers geschöpft worden, und befanden sich in gläsernen mit Korkstöpseln verschlossenen größstentheils verpichten Flaschen.

Ich hatte anfangs die Absicht, die Natur und das Verhältniſs der Salze aufzusuchen, welche das Meerwasser enthält; Hrn. John Murray's mit sehr viel Fleiſs gemachte Analyse des Wassers aus dem *Firth of Forth* (dem tief in das östliche Schottland hineingehenden Meerbusen) schien mir aber diese Untersuchung überflüssig zu machen. Nach ihr enthält dieses Meerwasser in 100 Gewichtstheilen:

*) Aus dessen Annal. de Chim. t. 6 und t. 7 1817. G.

salzsaures Natron	2,180 Gwth.
salzsaure Magnesia	0,486
salzsauren Kalk	0,078
schwefels. Natron	0,350
	3,094

Ich habe mich daher begnügt, von jeder Probe das spec. Gewicht und die Menge der Salze, welche sie enthielt, zu bestimmen. Diese Versuche sind in meinem Laboratorium von Hrn. Despretz mit aller möglichen Sorgfalt gemacht worden. Das specif. Gewicht wurde gefunden durch Wiegen derselben Flasche erst leer, dann voll destillirtem Wasser und darauf voll Meerwasser, stets bei der gleichen Temperatur von 8° C. (6⅖° R.)

Die ganze Menge der Salze läſst sich durch Zerlegung finden, nach Art des Hrn. Murray; es ist aber einfacher und genauer sie durch Abdampfen und Erhitzen bis zum dunkeln Rothglühen zu bestimmen. Und dazu ist ein Kolben, dessen Hals man unter einem Winkel von etwa 45° neigt, ein sehr bequemes Geräth. So bald die Salze sich abzusetzen anfangen, muſs man ihn über dem Feuer immerfort hin und her bewegen, um die stoſsweisen Aufwallungen zu verhindern. Beim Kochen kann nichts herausgeworfen werden, und der Rückstand würde also genau das Gewicht der Salze geben, entbände sich nicht während des Kochens Salzsäure durch Zersetzung eines Theils der in dem Meerwasser enthaltenen salzsauren Magnesia. Die Menge der entwichenen Säure läſst sich ohne Schwierig-

keit durch die Menge der Magnesia bestimmen, welche, wenn man den salzigen Rückstand des Abdampfens, in Wasser auflöst, unaufgelöst zurück bleibt; denn das Verhältniss, worin Salzsäure und Magnesia sich mit einander verbinden, ist bekannt. Da aber die Menge der zurückbleibenden Magnesia zu klein ist, als dass man sie einzeln genau bestimmen könnte, so haben wir alle Rückstande zusammen gethan, die Magnesia von ihnen gemeinschaftlich getrennt, und dann jedem Rückstande nach Verhältniss seines Gewichts seinen Antheil an ihr zugeschrieben. Und da es sehr wahrscheinlich ist, dass diese Basis im Meerwasser als Chlorin-Magnium vorhanden ist, so habe ich das Gewicht jedes Rückstandes verbessert durch Abziehen der Menge des in seiner Magnesia enthaltenen Sauerstoffs, und durch Zufügen des Gewichts Chlorine, welche erfordert wird, um die Menge von Magnium, die der Magnesia entspricht, zu sättigen. Die Resultate sind in der folgenden Tafel enthalten:

Ort des Schöpfens		Des Meerwassers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8 °C.	Salzrückstand aus 100 Gth. Meerwasser, verbesserter
Calais *)		1,0278	3,48 Gewth.
35° N.	17° W.	1,0290	3,67
31 50′	23 53′	1,0294	3,63

*) Von mir selbst mitten im Kanal zwischen Calais und Dovres geschöpft. *G. L.*

Ort des Schöpfens		Des Meerwassers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8° C.	Salzrückstand aus 100 Gth Meerwasser, verbesserter
29° 4′	25° 1′	—	3,66 Gewth.
21 0	28 25	1,0288	3,75
9 59	19 50	1,0272	3,48
6 0	19 55	1,0278	3,77
3 2	21 20	1,0275	3,57
0 0	23 0	1,0283	3,67
5 2 S.	22 36	1,0289	3,68
8 1	5 16	1,0286	3,70
12 59	26 56	1,0294	3,76
15 3	24 8	1,0284	3,57
17 1	28 4	1,0291	3,71
20 21	37 5	1,0297	3,75
23 55	43 4	1,0293	3,61
	Mittel	1,0286	3,65 *)

Die Dichtigkeiten weichen ein wenig und auf eine unregelmäſsige Weiſe von einander ab, ungeachtet wir alle Sorgfalt aufgewendet, und ſie oft mehrmals hinter einander beſtimmt haben. Auch in der Menge der Salze zeigen ſich kleine Variationen, die nicht immer den Variationen in der Dichtigkeit entſprechen, welches indeſs vielleicht nur daher rührt, daſs ſie nicht genau bis auf einerlei Grad geglüht worden ſind. Das Mittel aus allen

*) Und mit Ausſchluſs des bei Calais geſchöpften Waſſers 1,0287 und 3,665.

Dichtigkeiten ist 1,0286, und aus dem Salzgehalte 3,65 in 100 Gewichtstheilen.

Ist es erlaubt, einige Folgerungen aus diesen Versuchen zu ziehen, so würde ich aus den *Dichtigkeiten* schliessen, dass im atlantischen Meere in der Breite von Calais und in 10° nördl. Breite *Minima* im Salzgehalte Statt finden *), indem dieser Gehalt unter 35° und 32° nördl. Breite grösser ist, und dass vom Aequator südwärts der Salzgehalt allmählig zunimmt, und in 17 bis 24° südl. Breite derselbe als in 35 und 32° nördl. Breite ist. Die *Salzrückstände* geben dieselben *Minima* für die Salzigkeit des Meers in der Breite von Calais und in 10° nördl. Breite, und in der Südhälfte eine stärkere Salzigkeit als in der Nordhälfte der Erde. Aus Dichtigkeit und Salzgehalt scheint also zu erhellen, dass im Kanal der Manche und in 10° nördl. Breite das atlantische Meer minder salzig als an allen andern Stellen ist, und dass die südliche Hälfte dieses Meers die nördliche etwas an Salzigkeit übertrifft. Doch es ist nöthig diese Resultate erst mit denen zu vergleichen, welche andere Chemiker und Reisende erhalten haben, ehe man sich irgend eine allgemeine Folgerung daraus zu ziehen erlauben darf.

Nach der neuen Analyse des Hrn. Murray wür-

*) Das Wasser in dem eingeschlossenen Kanal zwischen England und Frankreich ist doch wohl unter zu verschiedenen Umständen mit dem im Weltmeer, um so geradehin demselben an die Seite gestellt werden zu können. *Gilb.*

de das Waſſer aus dem *Firth of Forth* in Schottland nur 3,094 Gewth. Salz in 100 Gewthn. enthalten; dieſes Reſultat iſt aber gewiſs zu gering, und wäre es genau, ſo läſst es ſich wenigſtens nicht mit denen zuſammenſtellen, welche aus dem offnen Meere herrühren, und bewieſe, daſs der Salzgehalt dieſes Meerbuſens durch die Flüſſe, die ſich in denſelben ergieſsen, verändert wird. Lord Mulgrave (Kapit. Phipps) fand in den viel nördlichern Breiten von 60, 74 und 80° die Salzigkeit des Meers in 120 Meter Tiefe 3,40, 3,60, 3,54; das von *Pagès* in verſchiedenen Breiten von 45° nördl. bis 50° ſüdl. Breite geſchöpfte Meerwaſſer enthielt überall ungefähr 4 Prc. Salze; Bergmann fand in Meerwaſſer, das aus der Nähe der kanariſchen Inſeln herrührte 3,60, und die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel in Waſſer des Oceans aus den Höhen von Dieppe und Bayonne 3,60 und 3,80, und im Waſſer des mittelländiſchen Meers Marſeille gegenüber 4,10 Procent Salze. Daſs die von verſchiedenen Perſonen erhalten Reſultate nicht beſſer zuſammen ſtimmen, erklärt ſich leicht aus der verſchiedenen Art, wie ſie verfahren ſind; alle ſtimmen jedoch wenigſtens dahin überein, daſs der mittlere Salzgehalt des Meers 3,5 Procent iſt, welchem auch mein Freund Hr. von Humboldt beiſtimmt *). Ob und wie der Grad

*) In der Handſchrift zu der neuen Auflage ſeines *Tableau des régions équat.* heiſst es: „Nach ſorgfältiger Prüfung der auf der letzten Reiſe Cook's (ſiehe Cavendiſh's Ab-

der Salzigkeit ſich mit der Breite wirklich verändert, iſt ſchwer zu beſtimmen. Die Dichtigkeiten der von Hrn. Lamarche mitgebrachten Proben befolgen kein regelmäſsiges Geſetz; Bladh glaubte zu finden, die Dichtigkeit des Meerwaſſers, und alſo auch der Salzgehalt deſſelben, ſey unter den Wendekreiſen gröſser als unter dem Aequator; John Davy's Verſuchen geben ſie unter dem nördlichen Wendekreiſe etwas gröſser als unter dem ſüdlichen, zwiſchen 30 und 35° Breite aber auf beiden Halbkungeln gleich; und Hr. von Humboldt glaubte ſich mit einem vortrefflichen Aräometer Dollonds verſichert zu haben, daſs das Meer zwiſchen den Wendekreiſen minder ſalzig als zwiſchen der ſpaniſchen Küſte und Teneriffa ſey. Aus ſo verſchiedenen Beſtimmungen ſollte man ſchlieſsen, der Salzgehalt des groſsen Weltmeers ſey nur ſehr wenig verſchieden, wo nicht überall derſelbe. Hr. Freycinet hat den Auftrag, von ſeiner

handl. in Bayley's *Original aſtronom. Obſ.* p 345) glaube ich aus ihnen ſchlieſsen zu dürfen, *erſtens* daſs zwiſchen 60° nördl. und 40° ſüdl. Breite das ſalzigſte Meerwaſſer 0,0387, und das am mindeſten ſalzige 0,0322 Salz enthält; *zweitens* daſs in der ſüdlichen Halbkugel das Meerwaſſer im Ganzen etwas weniger ſalzig als in der nördlichen iſt; *drittens* daſs es keineswegs ausgemacht iſt, daſs das Meer zwiſchen den Wendekreiſen einen gröſsern Salzgehalt als zwiſchen 25 bis 45° Breite hat; und *viertens* daſs der Grad der Länge wenigſtens eben ſo viel Einfluſs als das Grad der Breite auf den Salzgehalt des Meers hat, weil es Längenſtreifen, Flüſſe minder ſalzigen Waſſers, giebt, welche den Ocean durchſtrömen."

Erdumſeglung Proben Meerwaſſers aus beiden Halbkugeln in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpſeln mitzubringen, und nach ſeiner Zurückkunft werden ſich hoffentlich dieſe Räthſel löſen.

Nach theoretiſchen Gründen kann in der That der Salzgehalt des Meers nach Verſchiedenheit der Stellen nicht bedeutend verſchieden ſeyn, abgeſehen von einigen örtlichen Urſachen und beſonders von den Flüſſen, die ihn allerdings ſehr verändern können. Nur wenn die in einerlei Niveau befindlichen Waſſerſchichten einerlei Dichtigkeit haben, findet Ruhe und Gleichgewicht im Meere Statt; man hat daher geſchloſſen, daſs bei der Abnahme der Temperatur vom Aequator nach den Polen, das Meerwaſſer verhältniſsmäſsig deſto mehr Salz enthalten müſſe, je mehr es durch die Wärme ausgedehnt ſey. Dieſer Schluſs iſt zwar gegründet, aber 15 bis 20° Wärme verändern, wie Hr. von Humboldt bemerkt, die Dichtigkeit des Waſſers ſo wenig, daſs dieſes nur eine völlig unmerkbare Verſchiedenheit in der Salzigkeit nach ſich ziehen würde, ſo daſs wir das Meer als von ungefähr gleichem Salzgehalt an allen Orten anſehen dürften.

Es können indeſs noch andere Urſachen die Salzigkeit des Meers verändern. Längs den Küſten ergieſsen die Flüſſe jährlich in daſſelbe groſse Maſſen ſüſsen Waſſers, während die Verdünſtung an der ganzen Oberfläche gleichmäſsig vor ſich geht. Wären daher die Meere in völliger Ruhe, ſo müſste bald eine bedeutende Verſchiedenheit in dem Salz-

gehalte an den Küſten und im offenen Meere entſte-
hen; durch die Strömungen, welche ſtets im Meere
Statt finden, wird aber der Salzgehalt immer wieder ins
Gleiche gebracht. Ich zweifle daher nicht, daſs an
Orten, wo keine Strömungen ſind, das Meer ſalziger
als irgendwo anders iſt, und daraus ſcheinen ſich mir
die mehr oder minder ſalzigen Ströme zu erklären,
welche nach Hrn. von Humboldt's Meinung das off-
ne Meer durchkreuzen. Wären die Regen und die
Menge des verdünſtenden Waſſers verſchieden, ſo
müſste auch dieſes die Salzigkeit des offnen Meers
verändern; ich glaube aber, daſs in der That in
den nördlichern Gegenden mehr Waſſer aus der
Atmoſphäre herabfällt als verdunſtet, weil alle
ſüdlichen Winde mehr Feuchtigkeit dorthin brin-
gen, als die Nordwinde nach den Wendekreiſen zu-
rückführen; und dadurch würde alſo die Salzigkeit
nach dem Aequator zu vermehrt werden.

Eingeſchloſſene Meere müſſen aus ähnlichen
Gründen einen ganz andern Salzgehalt als das offne
Weltmeer haben. In der That iſt ſo z. B. die Dich-
tigkeit des Waſſers der *Oſtſee* zwiſchen Laland und
Femern nach Hrn. von Buch nur 1,0094 bei 19° C.,
und nach den HH. Lichtenberg, Pfaff und Link
enthält es in 100 Gewth. nur 1,18 Gewth. Salz, iſt
alſo nur den dritten Theil ſo ſalzig, als das Waſſer
des Oceans. Die Oſtſee erhält daher mehr Waſſer
als ſie verliert, und muſs ſich beſtändig fort durch
den Sund in das Nordmeer ergieſsen. Dagegen ver-
liert das *mittelländiſche Meer*, (iſt anders die Ana-

lyſe der HH. Bouillon-Lagrange und Vogel genau) mehr Waſſer durch Verdünſtung, als es von den Flüſſen und aus der Atmoſphäre erhält, und es muſs in dieſem Fall der Ocean, vielleicht auch das ſchwarze Meer, daſſelbe mit Waſſer verſehen; ein Schluſs, der jedoch nur erſt gültig ſeyn dürſte, wenn man Waſſer von vielen Stellen deſſelben zerlegt haben wird. Dieſe Beiſpiele zeigen wenigſtens, wie intereſſant es wäre, den Salzgehalt der Binnenmeere genau zu kennen.

In Waſſer, das in völliger Ruhe iſt, findet Gleichgewicht in den obern Schichten, ſowohl bei gleichförmiger Dichtigkeit der ganzen Waſſermaſſe, als bei zunehmender Dichtigkeit von der Oberfläche herabwärts Statt, und im letztern Fall würde das Waſſer in der Tiefe an Salzigkeit zunehmen. Geſetzt aber, es habe urſprünglich einerlei Dichtigkeit überall in der ganzen Ausdehnung der Meere Statt gefunden, ſo wäre es unmöglich, daſs jetzt der Salzgehalt in der Tiefe merklich gröſser als an der Oberfläche ſeyn könnte, da die Verdünſtung und die Eisbildung, welche an der Oberfläche vor ſich gehen, dem Regen und den Flüſſen völlig das Gleichgewicht halten. Sehr wahrſcheinlich iſt der Salzgehalt des Meers an der Oberfläche und am Boden nicht verſchieden.

Wie bekannt, haben ſehr tiefe Brunnen die mittlere Temperatur der Erde an dem Orte, wo ſie gegraben ſind. Man denke ſich einen ſolchen ſehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B.

unter dem Aequator, so müſste auch dieſer im Mittel überall, von der Oberfläche bis zum Grunde, dieſelbe Temperatur zeigen. Findet ſich daher in einem ruhigen Meere eine Abnahme der Temperatur ſenkrecht herabwärts, woran ſich nicht zweifeln läſst, ſo beweiſt dieſe Abnahme nothwendig das Vorhandenſeyn von Strömungen, welche aus kältern Klimaten kommen. Das Unregelmäſsige in der Maſſe, Geſchwindigkeit und Temperatur dieſer Strömungen erklärt hinlänglich die ſonderbaren Reſultate, welche man über die Abnahme der Temperatur in den Meeren ſenkrecht herabwärts erhalten hat. Dieſe Strömungen im Oceane ſtreben, wie die in dem Luftmeere, unaufhörlich ein Gleichgewicht der Temperatur an der Oberfläche unſerer Erde hervorzubringen, indem die bei uns aus dem Norden kommenden dahin wirken müſſen, die brennende Hitze zwiſchen den Wendekreiſen zu mäſsigen, die bei uns aus Süden kommenden aber beitragen, die nördlichen Polargegenden, wo die Sonnenſtrahlen keine Kraft mehr haben, zu erwärmen.

Nachtrag.

Bei der Behauptung, daſs wenn es einen ſehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B. unter dem Aequator gäbe, die Temperatur an dem Grunde deſſelben der mittlern Temperatur der Oberfläche gleich ſeyn müſſe, wie man das am Lande wahrnimmt, hatte ich allein das Meer

um den Aequator im Auge, dessen Temperatur an der Oberfläche Tags und Nachts in den verschiedenen Jahrszeiten nicht merklich verschieden ist; denn dass diese Behauptung auf die Meere der gemäßigten und der kalten Zone, deren Temperatur sich mit der Jahrs- ja mit der Tags-zeit merklich verändert, keine Anwendung finde, fällt in die Augen. In ihnen muss die Temperatur am Boden niedriger seyn, als die mittlere Temperatur der Oberfläche, weil zu dem Boden die kältern und daher dichtern Wasserschichten immerfort herabsinken, während die erwärmten Schichten an der Oberfläche bleiben, und ihre Einwirkung sich nur bis zu kleinen Tiefen herab erstreckt.

Auch muss ich mich über meine Meinung, dass das Wasser am Meersboden in der Regel nicht salziger als das an der Oberfläche sey, rechtfertigen. Die mir bekannten Versuche, welche das Gegentheil beweisen sollen, scheinen mir nicht viel Vertrauen zu verdienen, weil sie nicht mit einander übereinstimmen, und besonders weil ich ein solches Verhalten einer Salzauflösung den chemischen Grundsätzen nicht entsprechend glaube. Es haben mir die HH. d'Arcet und von Humboldt hiergegen Einwürfe gemacht, und sich dabei auf Thatsachen berufen, die meine Meinung völlig widerlegen würden, wenn sie hier Anwendung fänden.

Nach Hrn. d'Arcet findet sich in den großsen Behältern, in welchen man die Natron-Auflösungen zur Bereitung der Seife aufzuheben pflegt, die

Auflöſung am Boden ſtets ſtärker mit dem Alkali als an der Oberfläche geſchwängert, auf eine ſo auffallende Weiſe, daſs jeder Arbeiter dieſes bemerkt hat. Hr. von Humboldt beruft ſich auf eine ähnliche Bemerkung beim Kochſalze: in den Salzbrunnen iſt nämlich das Waſſer am Boden reicher an Salz als an der Oberfläche. Dieſe Thatſachen ſollen beweiſen, daſs ſich in dieſen Fällen die Salztheilchen allmählig vermöge ihres gröſsern ſpecif. Gewichts von dem Waſſer trennen, und Hr. d'Arcet folgert aus ihnen, es ſey ſehr möglich, daſs ſich am Boden des Meers bedeutende Maſſen von Steinſalz vorfänden.

Dieſer Schluſs würde ſehr richtig ſeyn, hätten wir es im Meere mit einer geſättigten Auflöſung zu thun. Daſs aber in nicht geſättigten Auflöſungen die Salztheilchen ſich durch ihr ſpecif. Gewicht von der Flüſſigkeit trennen ſollten, iſt durch keine Thatſache nachgewieſen. Denn in Salzbrunnen dringen mit der Salzquelle zugleich wilde oder weniger reiche Salzwaſſer ein, und daſs dieſe ſich an der Oberfläche halten, iſt ſehr natürlich. Eben ſo ſind nicht alle Natron-Laugen, die man in die Behälter bringt, von gleicher Stärke, und es müſſen ſich die ſtärkern am Boden, die ſchwächern an der Oberfläche ſetzen, wie etwas Aehnliches jedes Mal geſchieht, wenn man Schwefelſäure auf Waſſer gegoſſen hat, ohne zu ſchütteln. Die Natur arbeitet im Groſsen nicht nach andern Grundſätzen, als im Kleinen, und es

ſind die Auflöſungs-Proceſſe mitten im Meere und in unſern Laboratorien ein und dieſelben.

Vor mehrern Jahren habe ich einige Verſuche angeſtellt, welche mich belehren ſollten, ob Salz-Auflöſungen ſich auf eine ſolche Weiſe verändern. Ich füllte eine 0,02 Meter weite und 2 Meter lange, an dem einen Ende zugeſchmelzte Glasröhre mit einer geſättigten Auflöſung Kochſalz, pfropfte ſie genau zu, und ſtellte ſie aufrecht in einem Keller. Die Umſtände waren alſo für die Abſcheidung des Salzes möglichſt vortheilhaft, da die Verwandtſchaft des Waſſers zum Salze im Sättigungspunkte die kleinſte iſt. Selbſt nach 20 Monaten zeigte ſich kein Salz im untern Theil der Röhre abgeſetzt.

Ein zweiter Verſuch. Es hatte ſich am Boden eines Kolben Salpeter ſchön kryſtalliſirt. Ich kehrte den Kolben, der ganz mit der Mutterlauge angefüllt war, um, ſetzte ihn in ein Gefäſs mit Mutterlauge derſelben Art, und lieſs ihn ſo 8 Monat lang im Keller der Königl. Sternwarte ſtehen, in welchem die Temperatur ſich das ganze Jahr über nur um $\frac{1}{10}$° C. ändert. Am Ende dieſer Zeit war an den Salpeterkryſtallen keine Verminderung ſichtbar, und doch würde, wenn die Salztheilchen aus der Auflöſung zu Boden geſunken wären, das kryſtalliſirte Salz mit bloſsem Waſſer in Berührung geweſen ſeyn, und würde ſich alſo haben auflöſen müſſen.

Durch einen dritten Verſuch habe ich mich überzeugt, daſs wenn man Salz und Waſſer in Berührung mit einander bringt, ganz gegen die Mei-

nung einiger Chemiker, ohne Beihülfe von Wärme eine Salzauflösung entsteht, die gerade so stark gesättigt ist, als eine in der Wärme bereitete, welche man eine hinlängliche Zeit über sich hat abkühlen lassen um einelei Temperatur mit der erstern anzunehmen. Ich habe diesen Versuch mehrere Male sowohl mit Salpeter als mit schwefelsaurem Natron angestellt, und dabei keine Verschiedenheit gefunden.

Durch diese Versuche halte ich es für ausgemacht, daſs die Salztheilchen einer gesättigten Salzauflösung, die in ihrer Temperatur unverändert bleibt, sich nicht vermöge ihres gröſsern specif. Gewichts abscheiden. Ich möchte sie zugleich für hinreichend erklären, zu beweisen, daſs der Salzgehalt des Meers im Ganzen derselbe an der Oberfläche und tiefer herabwärts seyn müsse; doch mögen Andere hierüber entscheiden.

Um dem Einwurf zu begegnen, daſs es sich mit nicht gesättigten Salzauflösungen vielleicht anders verhalte, habe ich von ihrem Sättigungspunkte sehr entfernte Auflösungen von Salpeter und von Kochsalz auf die beschriebene Weise in den Keller der Sternwarte gestellt, und werde nach einigen Monaten den Salzgehalt oben und unten in der Röhre untersuchen und den Erfolg bekannt machen.

VI.

Nachrichten von einem Meteorsteine, der am 13ten Oktober 1819 unweit Köstritz im Reussischen herabgefallen ist,

von W. E. Braun,

H. S. Goth. Kamm. Aff., und Auffeher der Herzogl. Kunst- und Naturalien - Sammlung in Gotha.

Es haben sich zwar in mehrern Zeitungen kurze Berichte von dem Meteorsteine gefunden, der vor Kurzem im Gebiete der Fürsten von Reufs zwischen Politz und Langenberg herabgekommen ist *), doch kann keiner derselben die Wifsbegierde der Naturforscher befriedigen. Ich glaube daher keine verdienstlose Arbeit zu unternehmen, wenn ich in gegenwärtigem Auffatze die nähern Umstände dieses Ereignisses zur Kenntnifs des gelehrten Publikums bringe. Berechtigt glaube ich mich hierzu, weil ich selbst kurz nach dem Falle des Aërolithen an Ort und Stelle gewesen bin, ihn gesehen, viele Personen darüber ver-

*) Ersteres ein Dorf ¾ Stunde nordöstlich von Köstritz, letzteres ein ½ Stunde südwestlicher liegendes Städtchen, beide in der Fürstlich Reufsischen Herrschaft Gera. *Gilb.*

nommen, und mir dadurch Ansprüche auf Glaubwürdigkeit erworben habe.

Zu Ausgange des vorigen Monats (Oktober) erhielt ich zufällig von einem Reisenden, und gleich darauf auch durch die Geraische Zeitung die ersten Nachrichten von dem Falle des Steins, welche mir keinen Zweifel liessen, dass nicht der gefundne Stein wirklich ein Aërolith sey. Mein Entschluss war sogleich gefasst, mich ungesäumt nach dem 11 Meilen von hier entfernten Schauplatze des Vorgangs zu begeben, um den Stein entweder für das hiesige Herzogl. Naturalienkabinet zu erstehen *), oder mich wenigstens von allen Umständen des Ereignisses so vollkommen als möglich zu unterrichten. Am 5ten November kam ich in Köstriz an, und begann sogleich hier und in den benachbarten Orten meine Nachforschungen, deren Frucht die folgenden Nachrichten sind: **)

*) Es besitzt bereits 10 Aërolithen, nämlich von Ensisheim, Siena, Aigle, Stannern, Erxleben, Apt, ein Stück eines problematischen, der bei Quebeck herabgefallen seyn soll, ein Stück der sibirischen Eisenmasse, und ein Stück Gediegen-Eisen, das bei Grimma gefunden worden, und mit der sibirischen Eisenmasse die gröfste Aehnlichkeit hat. Hierzu sind nun noch 2 charakteristische Exemplare von dem Politzer Meteorsteine gekommen. *Br.*

**) Dass mehrern Einwohnern von Köstritz von einem Einwohner des 1 St. westlicher liegenden Dorfes Hartmannsdorf erzählt worden, er habe in der Nacht vom 12. auf den 13. Oktober

Da die Ausſagen über die Exploſion, welche am 13. gehört worden iſt, faſt Alle mit einander übereinſtimmen, ſo viele Perſonen ich auch befragt habe, ſo würde es überflüſſig ſeyn, ſie einzeln anzuführen; nur die abweichenden werde ich beſonders erwähnen:

Am 13. Oktober Morgens gegen 7 Uhr, bei einem ziemlich ſtarken Nebel (wenigſtens im Thale der Elſter) und bei vollkommner Windſtille, hörten viele Perſonen, die in der Gegend von Köſtritz, Politz, Langenberg, Gleina und ſo ferner, theils auf dem Felde beſchäftigt, theils auf der Jagd waren, einen ſehr ſtarken Knall in der Luft. Ein Kauf-

am nördlichen Himmel einen ungewöhnlich hellen Schein geſehen, den er mit einem Nordlichte verglich, darf ich nicht ganz mit Stillſchweigen übergehen, da in der Frankfurther Zeitung No. 312 davon die Rede iſt: „In der Nacht, heiſst es hier, vom 12. auf den 13. Oktober zwiſchen 11 und 12 Uhr, bemerkte ein Einwohner von Hartmannsdorf am nordweſtlichen Horizont einen groſsen weiſsen Flecken, um welchen herum ſich ein ſchwarzer Damm in Form eines abgeſtumpften Berges bildete. Man (er) hörte zugleich ein lautes Ziſchen [?] und in dieſem Augenblick ſtiegen weiſse Maſſen von Thürmen in ungewöhnlicher Höhe empor. Sie verſchwanden ſchnell, doch kamen immer wieder mehrere neue, und über ihnen zeigte ſich endlich eine Art Sternſchnuppe in Form eines Feuerrades, welches die ganze Gegend hell erleuchtete. Das Ganze ſank endlich in einen weiſsen Klumpen zuſammen, der wiederum einen Augenblick die Nacht erhellend durchzuckte.“ Iſt dieſe Erſchei-

mann aus Langenberg verglich ihn mit dem eines 24-Pfünders. Nach dem Knall folgten Töne, die Einige, welche sich in der Nähe des Orts befanden, wo der Meteorstein hernach gefunden wurde, mit Glockenklängen, Andere mit Orgeltönen, und noch Andere mit entferntem Gesange verglichen. Darauf folgte ein dumpfes Sausen und Knistern, als wenn sich ein gewaltiger Sturm gegen einen Eichenwald anlegt, und zuletzt hörten Einige einen Schlag, als wenn ein Körper aus einer bedeutenden Höhe auf die Erde fällt.

Ein Einwohner von Köstritz, Karl Winter, erzählte Folgendes: „Ich war am 13. Oktober Mor-

nung von keinem Astronom beobachtet worden? *Braun.*
[Die Erzählung sieht ungefähr so aus, wie ein Bauer ein vollständiges Nordlicht vielleicht beschreiben würde; nur dafs in unsern Gegenden noch niemand ein Zischen bei dem Nordlicht gehört, und wohl noch niemand die Lichtkrone im Zenith in einen weissen Klumpen hat zusammen sinken sehen, in unsern Tagen aber absichtliches Verbreiten von Erdichtungen durch Zeitungen etwas Gewöhnliches geworden ist. Am Abend des 5. Octobers, als ich bei Mondes-Aufgang und Sternenschein auf dem *Züricher See* von Horgen nach Zürich schiffte, sah ich merkwürdige, dem Nordlicht ähnliche Lichterscheinungen am Himmel, von denen ich meine Leser bei einer andern Gelegenheit zu unterhalten denke, da sie vielleicht einige Winke über die Natur des Nordlichts verbreiten könnten; am 12. October aber war in Halle, nach Zeugnifs der folgenden meteorol. Tabelle, der Himmel zwar die Nacht hindurch heiter, von einem Nordlichte aber bemerkte man dort nichts. *Gilb.*]

gens gegen 7 Uhr auf dem Dürrenberge bei Köſtritz, und hörte einen Kanonenſchuſs und gleich darauf ein Gebrauſe und Geſauſe, welches aber ſehr ſchön wie Janitſcharen-Muſik und viele Tauſend Triangel klang. Der Ochſe, mit dem ich ackerte, hielt beim Schuſſe und bei der Muſik von ſelber an. Das Luftgetöſe kam von Rubitz, ging nach Roben (von SW nach NO) und hielt eine halbe viertel Stunde an." Nach andern nur eine Minute.

Ein Holzhauer aus Kaſchwitz, Johann Gottfried Waldmann, ſagte Folgendes aus: „Am 13. Oktober ¾ auf 8 Uhr, hörte ich im Borngrunde bei Gleina (½ Stunde weſtlich von Politz) bei ſtiller Luft und heiterm Himmel einen Knall, und hinterdrein in einem fort ein Brauſen, als wenn das Wehr furchtbar rauſcht. Mir war als wenn alle Klötze lebendig würden und den Berg herunter gerollt kämen, und als wenn die Erde dabei erbebte. Der Knall gab ein Echo, und das Getöſe nachher dauerte ein halb Vater Unſer lang, und ſchien mir von Eiſenberg nach Mittag, (von Norden nach Süden) zu gehen."

Einige Zeit, vielleicht 1 bis 2 Stunden nach der Exploſion hat ſich der Nebel verloren, der Himmel iſt ziemlich heiter geworden und die Atmoſphäre ganz ruhig geblieben.

Der Knall iſt übrigens in einem Umkreiſe von 8 Stunden noch gehört worden, ſo z. B. bei Jena, bei Kamburg, auf allen Vogelheerden bei Hummelshain u. ſ. w. Eine Lichterſcheinung hat niemand

beobachtet; hätte sie auch Statt gefunden, so würde man sie doch wegen des Nebels, der über dem Elsterthale lag, nicht wohl haben bemerken können. Daſs indeſs der Nebel in der dortigen Gegend nicht allgemein gewesen ist, ergiebt sich aus der Aussage des Holzhauers Waldmann. Auch von electrischen Wirkungen, die man wenigstens geradezu dafür halten könnte, (wie z. B. Emporsträuben der Haare etc.) hat niemand etwas empfunden, denn die Angst und Bangigkeit, die die Landleute, welche nur einige hundert Schritte von dem Orte des Niederfalles entfernt waren, überfiel, waren unstreitig nur blos Wirkungen des Schreckens, welchen Knall und Getöse hervorbrachten.

Mehrere Personen, die sich während dieses Ereignisses zwischen Politz und Langenberg befanden, behaupteten sogleich, daſs, wenn etwas aus der Luft niedergefallen sey, es sich in der Feldmark von Politz finden müsse, allein niemand gerieth auf den Gedanken, nachzusuchen, und man begnügte sich allgemein, den Knall durch das Auffliegen einer Pulvermühle bei Rudolstadt, woran jedoch kein wahres Wort war, zu erklären. Erst einige Tage nach der Explosion klärte sich die Sache genügend auf.

Ein Bauer aus Politz, Namens Rothe, ging nämlich auf das Feld, um nachzusehen, ob das Korn, welches er vor mehrern Tagen gesäet, aufgegangen sey. Schon von fern bemerkte er, daſs in der Mitte des Ackers die Erde aufgeworfen war. Er

ging näher, und sah in einer geringen Vertiefung einen schwarzen Körper liegen, den er nicht für einen Stein, sondern für eine Fuchswitterung hielt, die der Jäger des Orts wohl hierher gemacht haben möge. Ohne den Körper zu berühren, kehrte er sogleich nach Hause zurück, fragte den Jäger, und als ihm dieser seine Frage verneinte, gingen sie beide wieder auf den Acker um die Sache genauer zu untersuchen. Der Jäger, der schon gehört, daſs zuweilen Steine aus der Luft fielen, gerieth sogleich auf den Gedanken, dieses müsse wohl ein solcher seyn. Er hob ihn sorgfältig auf und bemerkte, daſs er auf der untern Seite nach Schwefel roch, und daſs der Raum, den er bedeckt hatte, mit gewissen Figuren von feinen gelbgefärbten Sandkörnern bezeichnet war *).

Das Loch, worin der Stein gelegen hatte, fand ich noch ganz unverändert; es hatte 8 Paris. Zoll Tiefe und oben $1\frac{1}{2}$ Fuſs Weite, und die Erde war ringsum wallförmig aufgeworfen, ein Beweis, daſs der Stein an der Erde noch mehrere drehende Bewegungen gemacht haben muſs.

*) Dieses ist mir auch von dem Herrn Hofrath Dr. **Schottin** in Köstritz bestätigt worden; es fallen mir dabei die Chladnischen und die Lichtenbergischen Figuren ein. Der in dem dortigen magern Lehmboden befindliche Sand wurde vielleicht hier nur durch die kräuselnde Bewegung des Steins zusammengehäuft; seine gelbe Farbe rührt höchst wahrscheinlich von Eisenoxyd-Hydrat her. *Braun.*

Mehrere Tage blieb der Aërolith in den Händen der Bauern in Politz; dieser und jener schlug sich einen Brocken zum Andenken ab, und auch einigen Freunden, der Mineralogie gelang es, sich Bruchstücke davon zu verschaffen. Erst nachdem etwa 2 Pfunde davon abgeschlagen waren, nahm ihn den Tag vor meiner Ankunft daselbst, die Fürstlich Reussische Regierung in Gera in Beschlag, und liess ihn nach Gera bringen, wo ich ihn durch die gütige Verwendung des Hrn. Geheimenraths und Kanzlers von Eychelberg zu sehen bekommen habe. Gegenwärtig wird er in dem Gymnasium zu Gera als ein unveräusserliches, ja unantastbares Heiligthum unter einem Glaskästchen verwahrt.

Ich wende mich nun zur Beschreibung des Steins *). Seine Gestalt ist wie die der meisten ganzen Aërolithen sphäroidisch, er hat mehrere flachere und tiefere Eindrücke, und gleicht überhaupt einem im Wasser abgerundeten Geschiebe; als er ganz war, mag seine grösste Länge 5½ Zoll, seine Dicke etwas weniger betragen haben; und er wog damals 7 Pfund 1 Loth, jetzt wiegt er nur noch 5 Pf. 1 Loth 1 Quentchen.

Die äussere Rinde ist, wenn sie von allem Schmutze gereinigt worden, beinschwarz, an manchen Stellen ins Rostbraune sich verlaufend und

*) Beiläufig muss ich bemerken, dass er mit dem Aërolithen von Apt, vorzüglich aber mit dem von Mauerkirchen die auffallendste Aehnlichkeit hat. *Br.*

matt. Nur an den Erhabenheiten (die am paſſendſten mit denen einer Ofenplatte von Guſseiſen verglichen werden können) und unter einer ſtarken Vergröſserung erſcheint ſie ein wenig wachsglänzend. Auf dem Striche zeigt ſich die äuſsere Rinde eiſenſchwarz, metalliſch und wenig glänzend. Sie iſt ⅓ Linie dick, ſcharf getrennt von der innern Maſſe, und ein wenig rauh anzufühlen. Ein Stück von der Oberfläche, etwa 3 bis 4 Quadratzoll groſs, zeichnet ſich durch hervorſtehendere Erhabenheiten aus, und es iſt unverkennbar, daſs an dieſer Stelle vor der Ankunſt des Steins auf der Erde ein Stück abgeſprungen iſt. Die Kruſte iſt hier merklich dünner.

Die innere Hauptmaſſe gleicht im Ganzen einer feinkörnigen gemengten Geſteinart von ſchmutziggrauer Farbe, wie manche ſehr feinkörnige Grauwacke. Im Ganzen iſt ſie erdig, ſelten ſplittrig. Sie iſt matt, undurchſichtig, in ſehr dünnen Splittern an den Kanten durchſcheinend, weich, faſt zerreiblich, und rauh anzufühlen.

Bei genauerer Betrachtung findet man hier und da dichtere Stellen von dunklerer Farbe, die ſich allmählig wieder ins Feinkörnige ziehen; und andere von noch vollkommnererDichtigkeit, bleigrau, wachsglänzend, hart. Manche dieſer Parthien verhalten ſich wie die Mandeln in den Mandelſteinen, und ſtimmen auch darin mit ihnen überein, daſs ſie von einer mehr erdigen Subſtanz eingehüllt ſind.

Die ganze Maſſe iſt von kleinen ſtark metalliſch glänzenden Blättchen von einer Farbe, die zwiſchen Silberweiſs und Stahlgrau das Mittel hält, imprägnirt. Zuweilen häuft ſich dieſe Maſſe (eine Legirung von Eiſen und Nickel) mehr an, und bildet kleine Kügelchen, die der Luft einige Zeit ausgeſetzt, oder mit einer Säure befeuchtet, roſt-braun anlaufen; ſo auch die Blättchen.

Vermittelſt einer ſtarken Vergröſserung entdeckt man auſser dieſen Gemengtheilen noch ausnehmend kleine kirſchrothe Punkte, welche, wenn man ſie mittelſt einer feinen Nähnadelſpitze unter das Mikroſcop bringt, als kleine waſſerhelle Splitter erſcheinen, die von äuſserſt feinen geſchlängelten Aederchen von eben genannter Farbe durchzogen ſind. So viel mir bekannt, iſt dieſes noch an keinem Aërolithen beobachtet worden. Ich habe mich umſonſt bemüht, mir eine mit bloſsen Augen wenigſtens zu erkennende Menge derſelben zu verſchaffen, um ſie einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Sollten ſie vielleicht Titanoxyd ſeyn?

Der ganze Stein iſt von zwei geraden, parallellaufenden, $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernten Gängen durchſetzt *), deren gröſste Mächtigkeit $\frac{1}{4}$ Linien, und deren geringſte $\frac{1}{16}$ Linie erreicht. Kleinere Gangtrümmer von kaum meſsbarer Mächtigkeit

*) Solche Gänge finden ſich auch in dem Aërolithen von l'Aigle, der ſich im hieſigen Cabinett befindet. *Br.*

durchschwärmen die ganze Masse. Die meisten derselben, so wie auch die beiden Hauptgänge finden ihr Ausgehendes in der Kruste. Die Gangmasse ist dicht, matt, fester als das Nebengestein, Beerblau. Ich halte sie für Eisenoxydul.

Das specifische Gewicht, welches ich bis jetzt noch nicht genau habe ausmitteln können, schätze ich zwischen 3,5 und 3,57 *).

Auf die Magnetnadel wirkt er sehr stark, sogar die kleinsten Splitter beunruhigen sie, und werden selbst vom Magnete angezogen. Eben so verhält sich die Kruste. Ich bedaure, daſs ich den Stein nicht im unverletzten Zustande habe untersuchen können, ob er vielleicht Polarität besessen hat.

Vor dem Löthrohre färbt er sich augenblicklich rostbraun, bei fortgesetztem Blasen wird er vollkommen schwarz, glänzend (wie die Kruste an den Stanner'schen Aërolithen) und scheint eine anfangende Schmelzung zu erleiden; ganz zum Fluſs habe ich ihn aber nicht bringen können. Die vor dem Löthrohre erhitzen Splitter verhalten sich noch eben so gegen den Magnet wie vorher.

In Salpetersäure behandelt, entbindet der Stein sogleich Schwefel-Wasserstoffgas in bedeutender Menge. Nach der Abscheidung des Eisens durch

*) Bei der nächstens bekannt zu machenden Analyse werden wir erfahren, daſs es = 3,4938 ist. *Br.*

kohlensaures Ammoniak gaben mir Schwefel-Wasserstoff-Ammoniak geringe, Blutlaugensalz aber deutliche Spuren von Nickel.

Da wir ohnstreitig nun auch bald eine genaue Analyse von diesem Aërolithen erhalten werden, so beschliesse ich hier meine Bemerkungen, behalte mir aber einen Nachtrag zu diesem Aufsatze vor.

VII.

Nachricht von dem bei Chantonnay in der Vendée, den 5. August 1812, herabgefallenen Meteorsteine;

aus einem Schreiben an Hrn. Daubuisson von **Cavoleau.**

Gedacht hat dieses Aërolithen zwar schon Herr Chladni in der *Vierten* Fortsetzung seines Verzeichnisses der vom Himmel gefallenen Massen, in diesen *Annalen* B. 60 S. 247; er hatte sich aber in Paris keine nähere Nachricht über denselben verschaffen können, obgleich er Bruchstücke des 69 Pfund schweren Steins selbst in Händen gehabt, untersucht und an dem angeführten Orte beschrieben hat. Der in dem Aprilstück 1819 des *Journal de Physique* des

Hrn. de Blanville abgedruckte Brief des Hrn. Cavoleau erzählt von dem Vorfall Folgendes:

Am 5. August 1812 sahen einige Reisende und einige Landleute in der Nachbarschaft von Chantonnay, welches an der Strasse von Nantes nach Rochelle, im Departement der Vendée, liegt, gegen 2 Uhr Morgens, bei stillem Wetter und heiterm Himmel ein feuriges Meteor, das man auch an Orten, die viele Meilen ablagen, wahrgenommen hat. Es verschwand mit einer heftigen Explosion, die so stark als der stärkste Donner war, den man in dieser Gegend gehört hat. Um die Mitte des Tags fand der 1 Stunde von Chantonnay wohnende Pächter des Pachtguts *la haute Revétison*, auf einem Felde nahe bei seinem Hause einen grossen Stein, den er vordem noch nie bemerkt hatte. Der Stein war 2½ Fuss tief in die Erde eingesunken, und roch stark nach Schwefel; ein Geruch, den er 6 Monate lang behielt, endlich aber verlor.

Hr. Cavoleau erfuhr dieses gegen Ende des Decembers, und da die Umstände, welche erzählt wurden, und die Ansicht des Steins ihn in der Meinung bestätigten, dass es ein Meteorstein sey, so schickte er einen Bericht der Sache und einige Bruchstücke des Steins an Hrn. Daubuisson, der darüber Folgendes äussert:

Der Stein unterscheidet sich von andern Meteorsteinen, erstens in der Rinde, die aus Schwarz

in das Gelb des höchsten Eisenoxyds (?) übergeht; und zweitens in dem Innern, welches am Stahle Feuer schlägt, obgleich nicht so stark als die Aussenseite, auch, wie sie, das Glas ritzt. Die Gestalt der Masse scheint abgerundet zu seyn, und als wären Zellen und Höhlungen da gewesen; das Innere ist körnig, und von erdigem Ansehen, bis auf die glänzenden Punkte meteorisches Eisen, welche in Menge, und Schwefel-Eisen, welche sparsamer vorhanden sind. Die Farbe ist ungleich, von gemeinem Grau in das Gelb des Eisenoxyds, und von da in Schwärzlich-Braun sich ziehend. Herr Daubuisson äussert, er sey überzeugt, dass es wirklich ein Meteorstein sey.

VIII.

Sympathetische Tinte vom Himmel ergossen!

Aus einem Briefe vom Hofrath Wurzer.

Marburg den 7. Dec. 1819.

Es wird Ihnen bekannt geworden seyn, dass es vor kurzem zu *Blankenberg* in Flandern, zu *Scheveningen* in der Nähe von *Haag* u. s. w. *Blut* (und sogar in grossen Strömen) geregnet hat. Ein Chemist von

Brügge, Hr. van Stroop, hat den in *Blankenberg* gefallenen Regen einer Analyse unterworfen, und Hr. van Mons war so gütig, mir die Resultate derselben mitzutheilen; sie bestehen darin, dass dieser Regen blos eine Auflösung von *rothem salzsaurem Kobalt* gewesen sey. (?) — Es wurden 144 Unzen dieses Regenwassers bis auf 4 Unzen verdampft, ohne sich nur zu trüben. *Schwefelsäure* entwickelte daraus *Salzsäure*, *salpetersaures Silber* erzeugte in diesem Wasser *Hornsilber*; und der salpetersaure Kobalt blieb aufgelöst; *hydrothion-Schwefelkali* gab einen *schwarzen* Niederschlag. *Aetzkali* bewirkte in dem salpetersauren Kobalt einen Niederschlag, welcher reducirt wurde, und nach der Reduction grau-weisslich, hart und zerbrechlich war, vom Magnete angezogen wurde, und vor dem Löthrohr mit Borax geschmolzen, eine *schöne blaue Perle* erzeugte *).

*) Die Sache ist so auffallend, dass Hr. van Stroop hoffentlich nicht unterlassen wird, das Publikum zu belehren, welche Maasregeln der Vorsicht von ihm genommen worden sind, um sich zu versichern, dass nicht unabsichtliche oder vorsätzliche Verwechselung oder Vermischung des von ihm zu analysirenden rothen Regens mit sympathethischer Tinte (salzsauren Kobalt) vorgegangen sey. *Gilb.*

IX.

Preis - Verzeichniſs
der aſtronomiſchen Uhren und Zeitmeſſer des Uhrmachers Friedrich Gutkäs in Dresden.

Eine *aſtronomiſche Pendeluhr*, 8 Tage gehend, mit Pendelſtange von lackirtem Fichtenholz, welche auf einer Meſſerſchneide hängt, koſtet ausſchlieſslich des Gehäuſes 50 Rthlr.; mit Pfannen für die Meſſerſchneide von Stein 60 Rthlr.; und wenn die Gewichte hinter der Linſe in einem abgeſonderten Raume herabgehen 70 Rthlr.

Eine aſtronomiſche Pendeluhr mit roſtförmigem Compenſations - Pendel, 14 Tage gehend, von ganz vorzüglicher Arbeit, Pfannen und Ankerſpitzen von Stein, ohne Gehäuſe 120 Rthlr.

Das Gehäuſe erhöhet den Preis um 6 bis 10 Rthlr. Und wenn die Uhr 4 bis 6 Wochen lang gehen ſoll, ſo wird der Preis nach Verhältniſs der Anforderung höher.

Sekunden - Zähler mit halben oder ganzen Sekunden-Schlägen, 3 Stunden gehend, Minuten durch einen Glockenſchlag andeutend, koſten 35 Rthlr.; 28 Stunden gehend, Stunden und Minuten zeigend 40 Rthlr.

Taſchen - Sekunden - Uhren, in ſilbernem Gehäuſe 55 Rthlr.; in goldnem Gehäuſe 80 Rthlr.

Chronometer in Silber - Gehäuſe, die wohlfeilſten 80 Rthlr.; mit vollſtändiger Compenſation und Echappement in Stein 120 Rthlr.; gauz vorzügliche, alle Zapfen in Stein laufend 200 Rthlr.

Herr Gutkäs, deſſen Arbeiten von erprobter Güte und Vollendung ſind, übernimmt auch Reparaturen fremder aſtronomiſcher Uhren und Chronometer, wenn man ſich an ihn wendet.

X. METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, OKTOBER 1819.

TAG	BAROMETER b. 10° R. STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	THERMOMETER STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG VORMITTAGS	WITTERUNG NACHMITTAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage
1	7	335,73	335,88	12	335,77	7	+11°8	+18°9	12	+14°9	SO 1 still	still	schön, Nebel	heiter, Abendroth	heiter	heiter 4
2	7	34 86	35 35	7	35 11	7	11 0	18 5	12	14 3	SW 1 1	SW 1	heit.,Nebel,Morg.	schön	schön	schön 8
3	7	33 17	34 80	7	33 85	7	10 6	18 9	12	15 8	SW 2	SW 1	schön	heiter, Abendroth	heiter	verm. 9
4	7	31 77	31 97	12	31 87	7	9 6	16 6	12	13 4	SW 2 1	SSW 2	schön	trüb	trüb	trüb 15
5	12	30 67	31 59	10	31 11	7	10 1	14 0	12	9 4	NW 2	WNW 2	trüb	trüb, Regen	trüb	Wind 7
6	7	33 27	33 75	7	33 50	7	5 2	9 3	12	7 0	NW 2 3	W 3 4	schön, Wind	trüb, Regen	trüb,Regen,Sturm	Sturm 1
7	7	32 06	32 27	10	32 17	7	7 7	10 1	12	8 6	W 3 2	SW 2	trüb, Regen	trüb, Regen	trüb, Regen	Nebel 24
8	7	32 94	35 75	10	34 43	10	6 5	9 6	12	8 0	NW3W2	SO 2	schön, Morgenr.	verm., Regen	trüb	Reif 5
9	7	37 00	37 05	10	37 02	10	5 4	8 4	12	6 3	SO. NO 2	SO 2	verm.,Nebel Mgr.	schön	schön	Duft 2
10	7	36 98	37 07	7	37 04	7	2 4	8 9	12	5 3	SO. O 2	O 2	schön,Neb. Morgr.	heiter	schön	Regen 8
11	7	36 96	37 04	10	37 00	7	1 7	8 4	12	5 4	O 2 3	NO 2	schön, Reif	heiter, Abendroth	heiter	Schnee 1
12	7	37 33	38 02	10	37 76	7	1 1	7 9	12	4 1	NO.OSo 2	NW 1	schön ,Nebel,Reif	heit.,Nebel,Abdr.	heiter, Nebel	
13	10	37 15	37 76	7	37 41	7	0 7	6 9	12	4 3	NNW 1	still	schön,Nebel,Reif	schön, Nebel,Abr.	heiter, stark Nebel	Nächte
14	7	36 16	36 25	7	36 20	7	2 7	10 0	12	6 7	O 2 SO. 1	still	trüb, Nebel	vrm.,Nebel,Abdr.	trüb,Nebel,Regen	heiter 5
15	7	37 17	37 74	10	37 54	7	2 4	8 0	12	5 8	NNO.O2	SO 1	schön, Nebel	heiter, dann trüb	– – –	schön 4
16	10	34 26	37 50	7	36 15	7	5 7	7 9	12	6 4	SW.Nw 1	still	trüb, stark Nebel	trüb, Nebl,Regen	– – –	verm. 2
17	7	33 10	34 83	10	32 97	7	5 2	7 5	12	5 9	N 1 still	still	trüb, stark Nebel	trüb,N.stark Abr.	– – –	trüb 20
18	7	34 83	35 02	7	34 96	7	5 0	7 0	12	6 1	NW.Sw 2	SW 2	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Wind 3
19	10	34 73	34 92	12	34 83	7	2 5	7 0	12	4 4	NW 2 3	NW 3	wenig bed. Nebel	schön,Abr,windig	trüb,Nebelwindig	Sturm 2
20	10	34 05	34 60	12	34 37	10	2 0	4 6	12	3 2	N. NO2 1	NO.SO 1	trüb, Nebel, Duft	schön, Nebel	schön	Nebel 11
21	10	31 43	33 35	7	32 38	7	2 5	9 6	12	6 9	S. SW 2	SW. S 1	heit.,Nebel,Morg	verm.,Nebel,Abr.	vermischt	Reif –
22	10	30 49	31 33	7	30 85	10	3 4	7 1	12	5 4	S.SW 2 3	SW 3 4	trüb, Nebl,Regen	trüb,Regen,Wind	trüb, Sturm	Duft 2
23	10	28 10	29 48	7	28 96	7	4 0	5 7	12	5 1	SW 3 4	SW 3 2	vermischt, Sturm	trüb,Nebel,Abdr.	trüb, Regen	Regen 10
24	7	27 35	28 57	10	28 08	10	5 2	6 8	12	5 9	SW2 still	S 1	trüb, Nebel	trüb,Abr,etw.Rg.	trüb.Nebel,Regen	Schnee –
25	7	28 55	29 06	10	28 56	7	5 9	9 0	12	7 3	SO1 SW3	SW.W 3	verm. Nebel	trüb, Abdr., Reg.	vermischt	
26	7	31 36	31 95	12	31 77	10	3 4	5 3	12	4 6	NW.Sw2	N 2	trüb	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Mgrth 8
27	7	31 96	32 17	10	32 08	7	1 2	3 9	12	2 9	N.NO 1 2	NO 2	heiter,Nebel,Mgr	trüb	trüb, Nebel	Abrth 12
28	7	32 30	33 11	7	32 87	10	1 1	3 2	12	2 2	NO 2	NO 2	trüb, wenig Nebel	trüb, Nebel	trüb	
29	10	31 95	33 07	7	32 41	7	0 4	5 3	12	3 8	NO 2	NO 2	vermischt, Morgr	trüb, Nebel	trüb, Regen	
30	7	31 72	32 07	10	31 90	7	2 2	5 5	12	4 0	NO 1 still	still	schön, Nebel,Mgr	trüb, Nebel	trüb, Duft, Regen	
31	12	32 64	36 68	10	33 11	7	1 6	2 9	10	2 4	NO. Nw1	still SW 1	trüb, Regen	trüb,Rg u.Schnee	trüb, Regen	
Im ganzen Monate	24ten	327,55	338,02	12.	333,68	23t.	0°,4	18°,9	11	6°,6	NO.NW	übh. wechs. W.ndl. herrsch.	Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.			176

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER. Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 6. Okt. Am 1. früh Cirrus, unten dicht und in Cirro-Stratus sich modificirend, dann Tags und Nachts heiter. Am 2. früh Abends und Ns wie gestern, Nmittags aber bedeckt und Cirro-Stratus. Am 3. dichte Cirri Nebel und Morgenr. verschwinden, und nur am Horizont besteht ein schmaler Saum; stark Abendr; Sonne ist in der mittlern Entfernung von der Erde, und um 4 U 14' As trifft der Vollmond ein, der mit einer totalen hier wegen späten Maufgang nur beim Ende sichtbaren Verfinstrung verbunden ist; Am 4. geht Cirrus der früh besteht, Tags durch Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus Ns in Bedeckung über. Am 5. über gleichförmige Bedeckung ziehen tief vor dem Wind Cirro-Stratus die zunehmen und mit Nimbus wechseln; dann bei starker Bedeckung um 2 U, 1 Stunde gelind, hierauf bis 7 U starkschlagender Regen sehr kalt, stets stark NWwind. Am 6. heitrer Himmel, bedeckt sich bald durch den zunehmenden Cirro-Stratus-Streif am Horizont, und scharf nach 45° verschiedner Richtung ziehen entstandne Cirro-Stratus aus NW tiefer vor starkem Wind, aus W höher, die schon Mittags in Cumulo-Stratus und dann in starke Bedeckung übergehen.

Vom 7–15. Am 7. Cumulo-Stratus und Bedeckung wechseln; früh 8–10 U stark von 8 U As und Ns Regen. Am 8. früh kleine einzeln schwebende Cirro-Stratus, oben Cirro-Cumuli, dann häufige Cirro-Stratus die Ns dünn und rund gesondert sind, um 2 und 6 U halbstündiger Regen. Am 9. Tags Cirro-Stratus herrschend, die in Bildung begriffene Cumulos zurückdrängen, As heiter, Ns wenig Cirri. Am 10. früh und spät As wenig Cirri, Tags heiter; der Mond in der Erdferne. Am 11. das letzte Mviertel um 5 U 39' Morg stellt mit windiger doch schöner Wittrung sich ein; Morg oben schön gewellte Cirri, die nach unten zu dicht werden; früh mehr, Tags weniger Cirro-Stratus, Abr und Wd. Am 12. hohe Cirro-Stratus in W, anderwärts stellenweise Cirri senken Vmittags schon sich zum Horizont; früh stark Reif, As stark Nebel und Abr. Am 13. Cirro-Stratus die in runden Absondrungen den Himmel bedecken, verschwinden; sonst wie gestern. Am 14. Cirro-Stratus durch Cirrus verbunden und stark Nebel früh, die nach Streben zur Auflösung As in Cumulo-Stratus und Bedeckung übergehen; Ns wenig Regen. Am 15. früh und As stark Nebel, heiter, Mittags zunehmende Cirro-Stratus, Ns dicht bedeckt.

Vom 16–24. Am 16. bedeckt, stark Nebel, von 5–7 U As und Ns Regen. Am 17. aus nicht starker Bedeckung bilden sich aus N ziehend Cirro-Stratus; nach stark Abr aber dicht bedeckt und Nebel. Am 18. Cumulo-Stratus und dichte Bedeckung wechseln, stark Nebel. Am 19. unsichtbare Sfinsterniss, und der Neumond um 4 U 49' Morg kommt mit Nebel und trübem Wetter; dünne Bed früh, modificirt nach stark Nebel sich in Cirro-Stratus, die Tags verschwinden und eine heitre obwol neblige Nacht folgen lassen. Ebenso am 20 und 21 nur letztern Tags die Cirro-Stratus starker und Ns einige Cirri. Am 22 und 23. früh oben Cumulo-Stratus nach unten Continuum, dann auch Ns Bedeckung mit wechselnden gelinden Regenschauern; tiefer Wolkenzug und heftig SW. Am 24. Cumulo-Stratus Morg, bald in Bed modificirt; stark Nebel und um 3 und 7 U 1stündiger auch Ns Regen.

Vom 25–31. Am 25. gedrangte Cirro-Stratus verwandeln sich in Bed, die nur Ns nach etwas Regen As einige offne Stellen lässt. Am 26. Cirro-Stratus fangen früh an aus S den Himmel zu bedecken, was sie As bei starkem Nebel vollenden. Am 27. Morg heiter doch Nebel mit Mgr, dann Cirri, die bald in Cirro-Stratus und diese durch Cumulo-Stratus Ns in Bed übergehen; der Mond ist in der Erdnähe und sein erste Viertel um 6 U 47' Morg bringt trübes regner. Wetter. Am 28. früh oben bedeckt und Nebel, Tags Cumulo-Stratus, Ns mehrere offne Stellen mit Cirrus. Am 29. Morg Cirro-Stratus in grossen Cirro-Cum. ähnliche Absond. und stark Nebel; sie werden machtiger und gehen As in Bed über; spät As und Ns Regen. Am 30 früh heiter, Nebel und Mgr, dann aus N her Bed, die noch den 31. und folgende Nacht fortdauert; von 11 U Ns des 30. ununterbrochen Regen, der den 31. Nmittags mit fast 2 Quadratzoll grossen Schneeflocken vermengt ist.

Charakteristik: Im Ganzen schön, mit mässig kalten Nächten, oft warmen Tagen, bei häufigen Nebeln und wenig anhaltendem Regen doch meist bedecktem Himmel.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, EILFTES STÜCK.

I.

Ueber das specifische Gewicht, die Temperatur und die Salze des Meerwassers in verschiedenen Theilen des Weltmeers,

von

ALEXANDER MARCET, M. D., Mitgl. d. Lodn. Soc.

Frei dargestellt von Gilbert.

Dritter Theil.

Gefrieren, und Temperatur der gröfsten Dichtigkeit des Meerwassers.

Die von den letzten Reisen in das arktische Polarmeer in ziemlicher Menge mitgebrachten Proben von Wasser von verschiedenen Arten von Eis, welche man in diesen Meeren findet *), haben mich veranlafst, einige Untersuchungen über das Gefrieren des Meerwassers anzustellen.

Die im Meere ſchwimmenden Eisberge ſind aus Waſſer ſchmelzenden Schnees entſtanden, welches wieder fror, und dann von Regengüſſen und Bergſtrömen oder durch ihr eigenes Gewicht losgeriſſen wurden, aus Thälern oder von jähen Felſenwänden längs der Küſte. Daſs ſie aus gefrornem friſchem Waſſer von groſser Reinheit beſtehen, iſt längſt bekannt; ſelten jedoch mögen ſie beim Aufthauen Waſſer von ſo groſser Reinheit als die Probe 63 geben, deren ſpecif. Gewicht genau 10000 war. Die ungeheuren *Eisfelder* oder *floes*, welche durch das Frieren der Oberfläche des Meers entſtehen, ſind von einer andern Beſchaffenheit. Ihr Eis iſt in der Regel nicht ſo dicht und durchſichtig als das der Eisberge; in einer intereſſanten Abhandlung über das Polarmeer, welches ſich in dem *Edinburgh Review* Vol. 30 p. 15 findet, wird ſelbſt behauptet, ihr Eis ſey immer porös, beſtehe aus nadelförmigen Anſchüſſen oder dünnen Blättchen, die ſtarkes Salzwaſſer zwiſchen ſich einſchlieſsen, und könne daher

*) Dieſe Proben waren folgende (ſiehe die Tafel S. 126 f.)

No.			ſpec. Gew.	nach
63	von e. Eisberge in	75° 54′ Br.	10000,0	K. Roſs
64	d. Schiff im Eiſe feſt	80 28	10001,7	L. Franklin
65	von einem Eisfelde	79 56	10006	—
66	von e. ungeh. Eisberg	79 38	10001,5	—
67	von einer Eisſcholle	76 48	10023,5	—
68	von friſch gefr. Eiſe	75 40	10001,5	L. Parry

Gilbert.

beim Aufthauen nie reines Waſſer geben; wenn man jedoch die ſtärkere Salzlauge erſt langſam abſickern laſſe, ſo gebe die zurückbleibende lockere Maſſe ein weniger ſalziges Waſſer u. ſ. f." *) Dieſe Behauptungen ſcheinen indeſs mehr von künſtlichem Gefrieren von Seewaſſer, als von Unterſuchungen des Meereiſes ſelbſt entnommen zu ſeyn; denn man ſieht aus der obigen Tafel, daſs dieſes Eis immer Waſſer giebt, welches viel reiner als das gewöhnliche Quellwaſſer, und ſelbſt als das Fluſswaſſer iſt **). So fand ſich das Waſſer von jüngerm, kaum ½ Zoll dickem Eiſe (No. 58.) nur vom ſpecif. Gewichte 10001,5, obgleich der Lieutenant Parry, wie er mir ſagte, nicht die Vorſicht gebraucht hatte, das Eis rein abzuwiſchen, bevor er es ſchmelzen lieſs; ein

*) Man vergleiche Hrn. Scoresby's in der Werner'ſchen Societät zu Edinburg im J. 1815 vorgeleſenen Aufſatz über das Polar-Eis, voll ſchätzbarer und merkwürdiger Nachrichten (dieſe *Annalen* J. 1819 St. 5 od. B. 62 S. 1). *M.*

**) Ich finde das ſpecif. Gewicht vom Waſſer der Themſe aus einer groſsen Ciſterne in *Lombard-Street* 10004,3; es war vollkommen klar, und gab, da die Ciſterne in verſchiedenen Perioden der Fluth gefüllt wird, ein gutes Mittel für das Themſewaſſer bei *London-Bridge.* Das ſpecif. Gewicht von Waſſer des *New-River,* das ich aus einer Ciſterne in meinem eigenen Hauſe geſchöpft habe, betrug 10005,2, und ich war nicht wenig überraſcht, als ich Quellwaſſer aus einem Brunnen in *Ruſſel-Square* fand, das nur das ſpecif. Gewicht 10001,7 hatte. *M.*

Umſtand, aus dem ſich der geringe Salzgehalt, den es noch enthielt, hinlänglich erklärt.

Es ſcheint alſo dargethan zu ſeyn, daſs, wenn Meerwaſſer in den Zuſtand von Eis übertritt, es den untern und dichtern Waſſerſchichten ſeinen Salzgehalt ganz oder beinahe gänzlich abtritt. Und es läſst ſich aus einigen der von mir erhaltenen Reſultate ſelbſt folgern, daſs ein ſolches Trennen von den Salzen dem wirklich ſchon gebildeten Eiſe nicht ausſchlieſslich angehört, ſondern mehr oder weniger auch ſchon Waſſer zukömmt, welches ſich dem Zuſtande des Eiſes erſt nähert, oder aus dem Eiſe eben erſt in den tropſbar-flüſſigen Zuſtand übergegangen iſt, ſo daſs es (wie die Probe 64 beweiſt) Umſtände giebt, unter welchen ſich an der Oberfläche des Meers Waſſer findet, das faſt ſeines ganzen Salzgehalts beraubt iſt. Und dieſes erklärt völlig die groſse Verſchiedenheit in der Dichtigkeit der Oberfläche und der untern Schichten des Meers, welche man in dem nördlichen Polarmeer gefunden hat. Daſs ein ſolches Trennen der Salze beim Frieren des Seewaſſers vor ſich geht, iſt längſt ſchon durch Verſuche im Kleinen nachgewieſen worden. Nairne, der dieſes ſchon im J. 1776 in den Schriften der Londner Societät darthat, ſetzte feſt, daſs wenn das Frieren des Meerwaſſers in einer Temperatur von ungefähr 28,5° F. (— $1\frac{5}{9}$° R.) vor ſich geht, das gefrorne Waſſer faſt ganz frei von allen ſeinen Salzen ſey.

Ich habe verſucht, Meerwaſſer unter der Luft-

pumpe, mittelſt des Leslie'ſchen Gefrier-Verfahrens in Eis zu verwandeln, und es fand ſich, daſs auf dieſe Weiſe Meerwaſſer vom ſpecif. Gewichte 10260 ohne die geringſte Schwierigkeit in wenig Minuten konnte zum Frieren gebracht werden. Das Erſtarren geſchah, als das Thermometer auf 27° F. ſtand; das Queckſilber ſtieg aber darauf auf 28° und blieb bei dieſer Temperatur. Als ich dieſen Verſuch mit einem andern Antheil deſſelben Waſſers, aber langſamer und mit ſchwächerer Schwefelſäure wiederholte, ſank die Temperatur allmählig bis auf 20° F., und nun fror die ganze Maſſe mit einem Male, zu einem ganz glatten und nicht im geringſten ſchaumartigen Eiſe, obſchon ſie nicht die trockne ſchneeige Oberfläche zeigte, welche ſich beim Gefrieren ſüſsen Waſſers unter ähnlichen Umſtänden bildet. Wie in dem vorigen Fall lief das Thermometer ſogleich wieder auf 28° F. hinauf, und blieb hier ſtehen. Als das Eis herausgenommen und dann das Gefäſs umgekehrt wurde, tröpfelte eine kleine Menge ſtarken Salzwaſſers aus demſelben ab. Dieſes vermiſchte ich mit dem Waſſer, welches bei dem erſten Verſuche dem Frieren entgangen war, und nun fand ſich das ſpecif. Gewicht dieſer nicht gefrornen Rückſtände 10351,6, indeſs die gefrornen Antheile, als ich ſie gewaſchen, abgetrocknet und dann geſchmelzt hatte, nur das ſpecifiſche Gewicht 10152 zeigten.

Dieſe Verſuche ſcheinen zu beweiſen, daſs ein gewiſſer Grad von Ruhe und Langſamkeit in dem

Processe der Eisbildung, und wahrscheinlich auch eine gewisse Masse von Wasser Bedingungen sind, unter welchen sich das Salz vom Meerwasser beim Frieren gänzlich abscheidet. Und daraus lassen sich die kleinen Verschiedenheiten erklären, welche ich in dieser Hinsicht in verschiedenen Proben von Wasser, das von der gefrornen Oberfläche des Meers genommen worden war, gefunden habe *).

Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Dichtigkeit des Meerwassers sind, so viel ich weiss, noch keine genauen Versuche unmittelbar angestellt worden. Was man lange vermuthet hatte, dass nämlich reines Wasser, wenn es bis zum Frieren erkältet wird, nicht immerfort sich in einen kleinern Raum zusammen zieht, ist zuerst von Deluc dargethan worden, und Charles Blagden hat dann genauer ausgemittelt, dass es an Dichtigkeit nicht mehr zunimmt, wenn es in der Temperatur bis ungefähr 40° F. herabgekommen ist. Dann dehnt es

*) Ich habe im Laufe dieser Versuche auch häufig kleine Mengen Meerwasser in Glasröhren, in denen ein Thermometer in dem Wasser stand, mittelst Frostmischungen gefrieren gemacht. Wenn das Wasser bewegt wurde, fror es gewöhnlich bei 25 bis 26° F. (— 2° R.); setzte ich aber ein beträchtlicheres Gefäss mit Meerwasser, das fast voll war und in völliger Ruhe blieb, in die Frostmischung, so kam das Wasser bis zu einer Kälte von 18 oder 19° F. (— 6° R.) herab, bevor es fest wurde. In beiden Fällen stieg das Thermometer auf 28° F. (— 1⅗° R.) im Augenblick des Frierens *M.*

ſich im Gegentheil bei fernerm Erkälten immerfort aus, bis es zum feſten Körper wird, in welchem Augenblick es noch eine viel beträchtlichere Ausdehnung leidet *). Begierig zu wiſſen, ob dieſes oder ein ähnliches Verhalten auch bei dem Meerwaſſer Statt findet, habe ich hierüber eine Reihe von Verſuchen angeſtellt.

Das erſte Verfahren, das ich einſchlug, war, Meerwaſſer durch Froſtmiſchungen bis zum Froſtpunkte zu erkälten, und das ſpecif Gewicht deſſelben bei jedem Grade der Temperatur, bis es dem Frieren nahe kam, zu beſtimmen. Die Ausführung dieſer Art von Verſuchen hat viel Schwieriges, welches ich bei dieſem Verfahren nicht ganz zu beſiegen vermocht habe, und meine Reſultate ſtimmten nicht hinlänglich mit einander überdin, um mich von ihrer Zuverläſſigkeit zu überzeugen **). Doch führten ſie mich alle zu dem Schluſſe, daſs die gröſste Dichtigkeit des Meerwaſſers nicht in einer Temperatur von 40° F. fällt, ſondern daſs das Meerwaſſer ſich immerfort zuſammenzieht und an Gewicht zunimmt, bis es zum feſten Körper gefriert.

*) Philoſ. Transact. f. 1788 p. 143.

**) Die Zuſammenziehung des Glasgefäſses, welcher der Schein einer Ausdehnung der Flüſſigkeit entſpricht, habe ich nach General Roy berechnet, deſſen von Gilpin angenommenen Verſuchen zu Folge, ein Glasgefäſs von der Capacität 1, für je 1° F. Wärme, ſich bis zu der Capacität 1,0000129 erweitert. *M.*

Die Methode, deren ich mich nachher bedient habe, gab mir genauere, und, so viel ich einsehe, entscheidende Resultate. Statt das Wasser zu wiegen, maſs ich den Raum desselben in den verschiedenen Temperaturen mittelst eines von Hrn. Newman ausgeführten Instruments, welches man in Fig. 1 Taf. III in dem vierten Theil der natürlichen Gröſse abgebildet sieht. Es besteht aus einem ovalen Glasgefäſse, das 844,6 Grain destillirtes Wasser faſst, und mit einem cylindrischen Halse von ½ Zoll Weite versehen ist. Das längliche Quecksilbergefäſs eines feinen Thermometers schwebt in der Mitte des ovalen Gefäſses, über dem Halse aber befindet sich eine lange Glasröhre von nur geringer Weite, welche in ihm luftdicht eingeschliffen ist, und an dieser Röhre ist ein Streifen Pappe als Skalenbrett angebracht, damit man die beobachteten Temperaturen darauf schreiben könne. Ich füllte das Gefäſs und den Hals ganz voll Meerwasser, und setzte darauf die Röhre ein; hierbei muſste das Wasser in ihr bis zu irgend einer beliebigen Höhe antreten, und diese zeichnete ich auf dem Skalenbrettchen auf. Ich umhüllte dann das Gefäſs mit Baumwolle oder einem andern schlechten Wärmeleiter, und schob es in eine kleine Flasche, welche ich in eine Frostmischung setzte. So bald das Thermometer zu sinken anfing, sank auch die Flüſsigkeit in der Röhre; wo sie bei den verschiedenen Thermometer-Graden stand, zeichnete ich auf dem Pappstreifen an. Fig. 2 stellt den untersten Theil der so erhaltenen Skale in ihrer natür-

lichen Gröfse dar, und man fieht hier den Gang, den die Verdichtung des Meerwaffers in dem letzten Theile des Verfuchs, bis ziemlich tief unter dem natürlichen Froftpunkte (32° F.) herab, wirklich befolgt hat. Neben der Höhe, auf welcher die Flüffigkeit zuletzt ftehen blieb, findet man 26, 25, 24 und 23° F. verzeichnet, und in ihnen hatte alfo das Meerwaffer die gröfste Dichtigkeit, welche es unter den Umftänden des Verfuchs anzunehmen vermochte.

Aus vier Verfuchen, deren Ergebnifs nicht wefentlich von einander abwich, folgte im Allgemeinen, dafs Meerwaffer, deffen fpecif. Gewicht ungefähr 10270 ift, wenn es bei gewöhnlichen Temperaturen in einem Gefäfse allmählich erkältet wird, fich in einen kleinern Raum zufammenzieht, und zwar fortdauernd, wenn gleich um immer weniger, bis die Temperatur bis auf 22° F. herab gekommen ift. Es fcheint fich fchon dann wieder etwas auszudehnen *). Wenn aber die Temperatur bis zwifchen

*) Es *fcheint*, fage ich, weil die Zufammenziehung des Glafes an diefer Erfcheinung Antheil haben könnte. Doch habe ich mich durch Meffung und Berechnung überzeugt, dafs die durch Contraction des Glafes bei einem Erkalten um 4° F. bewirkte fcheinbare Ausdehnung der Flüffigkeit, höchftens halb fo viel betragen könne, als die wirklich beobachtete; fo dafs fich kaum daran zweifeln läfst, dafs nicht einige Ausdehnung, wenn gleich eine fehr geringe, in dem Meerwaffer beim Erkalten von 22 bis 18° F. vor fich gehe. Ich hoffe jedoch bald mich in dem Stand zu fehen, den Verfuch auf eine vollkommnere Art zu wiederholen, nach einer *der* ähnlichen

19 und 18° F. herunter ist, dehnt es sich plötzlich so bedeutend aus, daſs es mit groſser Geschwindigkeit in der Röhre aufwärts schieſst, und aus dem obern Ende derselben herausdringt; in demselben Augenblicke steigt das Thermometer auf 28° F., und bleibt dann bei diesem Punkte stehen; und man findet nun das Meerwasser gefroren, und erhält in wenig Minuten das Maximum der Expansion desselben. Während dieses Frierens zerbrach der Apparat nie, und ich habe mich durch verschiedene Versuche mit andern Gefäſsen überzeugt, daſs, wenn dem Meerwasser eine Oeffnung, sey sie noch so klein, gelassen wird, durch das es im Augenblick des Frierens entweichen kann, das Gefäſs immer ganz bleibt, welches bekanntlich bei süſsem Wasser höchst selten der Fall ist.

Methode, welcher sich die HH. Dulong und Petit bei einer ähnlichen Gelegenheit bedient, und die sie in ihrem vortrefflichem Aufsatze: *Mesure des Temperatures* etc. 1815, beschrieben haben. — Gegen den ganzen Versuch lieſse sich einwenden, daſs das Innere des Gefäſses nicht gleichförmig habe erkalten können, indem die Frostmischung auf die das Glas berührenden Theile eher als auf die inneren Theile habe wirken müssen. Ich habe aber das Friern so lange vor sich gehen lassen, daſs jeder Versuch 3 volle Stunden dauerte, und dadurch findet sich diese Quelle von Irrthum gröſstentheils verstopft. Und daſs der gröſste Kältegrad wirklich bis in den Mittelpunkt des Gefäſses hinein reichte, zeigte sich daraus, daſs ein Kern von Eis sich darin bildete, welcher die Thermometer-Kugel dicht umschloſs. *M.*

Um die Gröſse der Expanſion, welche in Gefäſsen eingeſchloſſenes Meerwaſſer im Augenblick des Frierens erleidet, mit einiger Genauigkeit zu meſſen, habe ich ein bekanntes Gewicht Meerwaſſer in einer Flaſche frieren laſſen, die mit einer offnen Röhre verbunden war, und die Menge des Waſſers, welche während des Frierens in die Röhre hinauf getrieben wurde, genau gemeſſen. Zwei mit einander gut übereinſtimmende Verſuche, gaben mir als Reſultat, daſs Meerwaſſer in dem Augenblicke des Uebergehens aus dem flüſſigen in den feſten Zuſtande ſich um 7,1 Procent ſeines Raums ausdehnt.

Daſs übrigens das ſo erzeugte Eis von dem ſehr verſchieden ſeyn muſs, welches ſich an der Oberfläche des Meers bildet, fällt in die Augen; denn von dem letztern trennt ſich das Salz beim Frieren, eine Trennung, welche in eingeſchloſſenen Gefäſsen nur ſehr unvollkommen vor ſich gehen kann. In der That fand ſich das in dieſen Verſuchen entſtandene Eis weich und compreſſibel, gleich dem Waſſer-Eiſe der Confituriers.

Graf Rumford hat über den Endzweck dieſer Natur-Einrichtung einige intereſſante Gedanken in einem ſeiner phyſikaliſchen Verſuche (dem ſiebenten, ſ. Annal. J. 1800 B. 5. S. 288), geäuſsert. Die von Benedict de Sauſſure am Boden der tiefen Schweizer-Seen durchgängig gefundene Temperatur von 41 bis 42° F. erklärt er daraus, daſs ſie, wie man erſt in der Folge gefunden habe, diejenige ſey, bei der ſüſses Waſſer die gröſste Dichtigkeit hat. Der Zweck der

Natur, glaubt er, ſey bei dieſer Einrichtung geweſen, im Winter einen Vorrath von Wärme an dem Boden dieſer Seen niederzulegen, welcher das Frieren der Oberfläche aufhalte und es in gröſsere Tiefe herabzudringen hindere. Daſs dagegen die gröſste Dichtigkeit des Salzwaſſers nicht bei 40° F. ſey, ſondern daſs dieſes Waſſer an Dichtigkeit immer zunehme je kälter es wird, davon ſcheine ihm der Naturzweck zu ſeyn, daſs ſich immer die kälteſten Schichten am Boden, die wärmſten an der Oberfläche des Meers befänden, damit ſie die Heftigkeit der Kälte in den kalten Zonen minderten. Die kalten und ſchwerern Schichten, glaubt er, müſſen am Boden des Meers eine beſtändige Strömung hervorbringen, von den Polen nach dem Aequator, und dieſe Strömung müſſe eine warme Strömung in entgegengeſetzter Richtung an der Oberfläche erzeugen. Man findet in gegenwärtigem Aufſatze manche Thatſachen, die mit dieſer Erklärung im Widerſpruche ſind; doch darf ich nicht unbemerkt laſſen, daſs auch Hr. von Humboldt in ſeiner Reiſebeſchreibung, der Meinung eines beſtändigen Austauſches des Waſſers der Polar-Regionen mit dem der Meere unter dem Aequator günſtig iſt, welches der Idee des Grafen Rumford noch mehr Gewicht giebt.

Temperatur des Meeres an der Oberfläche und in der Tiefe.

Dieſer intereſſante Punkt iſt auf der letzten Expedition in die nördlichen Eismeere nicht überſe-

hen worden, und die im Anfange dieses Aufsatzes (im vorigen Stücke S. 126 f.) mitgetheilte Tafel enthält mehrere hierher gehörige Beobachtungen. So z. B. fand Kapitain Rofs im 66° 50′ nördl. Breite und 68° 30′ westlicher Länge, als die Temperatur der Luft 36° F. war, die Temperatur des Meeres an der Oberfläche 33°, in der Tiefe von 80 Faden 30, von 200 Faden 29, von 400 Faden 28½, und von 670 Faden 25° F. (N. 1.) In seiner „Reise nach den Arktischen Regionen" hat er noch einige Beobachtungen aus Davis Strafse und der Baffins Bay bekannt gemacht. In 72° 22′ Breite und in 79° Länge fand er z. B. die Temperatur am Boden des Meeres in 1050 Faden Tiefe 28½° F. (Append. p. 85.) und in 72° 23′ Breite fand sich die Temperatur, als er sie in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe bestimmt hatte, stufenweise abnehmend von 35 bis 28¾° F. (Append. p. 124.) Zwar sind hier die Temperatur-Unterschiede geringer, aber doch stimmen sie alle dahin überein, dafs in dieser Gegend des nördlichen Ozeans die unteren Wasserschichten in der Regel kälter sind, als die an der Oberfläche *).

*) Das Instrument, dessen Kap. Rofs sich bedient hat, war ein Thermometrograph (*Register-Thermometer*), dessen Angaben er bei mehrern Gelegenheiten mit der Temperatur des Schlamms und der Stückchen Erde verglichen hat, welche er mit einem dazu geeignetem Instrumente von seiner Erfindung, vom Boden des Meeres in solcher Menge und so verwahrt herauf zog, dafs sie ihre eigenthümliche Tempera-

Diese Resultate sind gerade das Gegentheil von dem, was Lieutenant Franklin in dem Grönländischen Meere in höheren Breiten fand, und dadurch um so sonderbarer. Aus der schätzba-

tur hinlänglich lange beibehalten konnten, um mit ihr an der Oberfläche anzukommen. *Marcet.*

Kapitän Ross beschreibt dieses Instrument unter dem Namen *Deep Sea Clamms* in dem Anhange zu seiner Reise S. 135; die Beschreibung bezieht sich aber auf eine Abbildung, die ich in meinem Exemplare nicht finde, daher ich aus ihr nicht viel mehr zu nehmen weiss, als dass es eine 18 Zoll lange, an einer Spindel angebrachte hohle Zange aus Gusseisen ist, die offen erhalten wird, bis sie den Boden berührt, dann aber von einem herabgleitenden Gewichte mit Gewalt zugemacht und geschlossen erhalten wird, so dass, was sie vom Boden gefasst und in sich verschlossen hat, sie nicht eher wieder hergiebt, als bis man sie über dem Wasser aufmacht. Die Instrumente, welche man zu diesem Ende der Expedition mitgegeben hatte, verfehlten gänzlich ihren Zweck, leiteten aber Kapit. Ross auf seine Einrichtung, die der Schiffs-Schmidt nach seinem Modell ausführte, und die fast in allen Fällen die Absicht erfüllte, nämlich aus sehr bedeutenden Tiefen des Meeres vom Boden Gegenstände hinauf zu holen. Sind diese Gegenstände weich, so behalten sie, versichert Kap. Ross, selbst die Temperatur des Bodens während des Heraufziehens und des Messens mit einem Thermometer fast unverändert bei, so dass sich mittelst dieses Instruments die Temperatur des Meeresbodens in ansehnlichen Tiefen finden lasse. Um es brauchen zu können, müsse man aber mit Schnuren von 2½ Zoll Umfang, vom besten Hanfe, wie man sie zum Wallfischfang habe, versehen seyn, und diese so einrichten, dass sie sich möglichst leicht ab- und

ren und merkwürdigen gleich folgenden Tafel, welche er mir in diese Abhandlung einzurücken erlaubt hat, sieht man, dass Lieut. Franklin (nur mit etwa zwei Ausnahmen) immer das Meer in

wieder aufrollen lassen. Für die Nordsee räth Kap. Ross das Instrument 50 Pfund schwer zu machen.

„Am 1. August 1818 brachte es, sagt er, in *Melvilles Bay* (75° 51′ Breite, 10 engl. Meilen vom Lande) aus 420 Faden Tiefe etwas weichen Schlamm herauf; das Thermometer ward sogleich in denselben gesteckt und zeigte 29½° F., während zu derselben Zeit der Thermometrograph in 210 Faden Tiefe die nämliche Temperatur annahm. In der Prinz Regenten Bucht hatte der aus 475 Faden Tiefe, und am Eingange in Lancaster's-Sund (74° 8′ Breite 16 engl. Meilen vom Lande) der aus 674 Faden Tiefe heraufgezogne Schlamm gleichfalls die Temperatur von 29½° F., und Schlamm an der Stelle, wo am weitesten im Innern dieses Sundes sondirt wurde, aus 650 Faden Tiefe herauf gezogen, hatte die Temperatur von 29° F."

„Am 6. September, fährt Kap. Ross fort, fanden wir unter 73° 7′ Breite erst in 1050 Faden Grund, und aus dieser Tiefe brachte das Instrument 6 Pfund sehr weichen Schlamm mit herauf. Den Tag darauf war vollkommne Windstille und wir benutzten sie, die Temperatur des Meeres in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe zu beobachten, und fanden sie von 35° an stufenweise abnehmend, bis zu derselben Temperatur herab, welche mein Instrument angegeben hatte, nämlich 28¾° F. Dieses nahe Zusammenstimmen mit dem Thermometrographen beweist, dass die Temperatur des Schlamms am Boden nicht merklich von der verschieden seyn kann, in welcher mein Instrument ihn heraufbringt, und dieses kömmt daher, weil es ihn so genau in sich verschliesst, dass nicht einmal dem Wasser Abfluss ver-

großsen Tiefen merklich *wärmer* als nahe an der Oberfläche fand, und daſs der Unterſchied oft bis auf 4 oder 5 Grade ſtieg. Ein anderer Officier deſſelben Schiffs, Lieut. Beechy, und ein dritter Beobachter, Hr. Fiſher, der ſich am Bord der Dorothea befand, haben beide im Grönländiſchen Meere ähnliche Beobachtungen angeſtellt, die man weiterhin findet, und ſind durch ſie völlig auf daſſelbe Reſultat geführt worden. Dagegen beſtättigt Lieut. Parry, der das Schiff Alexander bei Kap. Roſs Expedition befehligte, und nun als Befehlshaber der zweiten Expedition nach der Baffinsbay angeſtellt iſt, vollkommen das Reſultat des Kap. Roſs; und daſſelbe thun die Beobachtungen, welche Kap. Sabine am Bord des Schiffs des Kap. Roſs gemacht hat. Die Thatſache kann daher keinem Zweifel unterliegen, daſs in der Baffins-Bay das Meer am Boden kälter als an der Oberfläche iſt. Lieut Parry ſowohl als Kap. Sabine haben mir Tafeln mitgetheilt, in welchen einige ihrer Beobachtungen verzeichnet ſind, welche ich gleichfalls dieſem Auffatze anhänge *).

ſtattet iſt. Steine, die klein genug ſind in die Zange zu gehen, bringt es mit; in einem Fall hatte es einen 2½ Pfund ſchweren Stein aus 300 Faden Tiefe mit hinauf genommen; und in einem andern Fall ſchlug es auf einen Felſen und brach ein Stück deſſelben aus, in 260 Faden Tiefe." *Gilb.*

*) Alle dieſe Beobachtungen theile ich meinen Leſern in den 6 gleich folgenden Tafeln mit, um ſie in den Stand zu ſetzen, über die ſcheinbare Paradoxie nach eigner Ueberlegung zu urtheilen. Die Anſicht der Tafeln ſcheint mir den Schlüſ-

Obgleich man indefs diefe Refultate als genügend dargethan anzufehen hat, fo mufs man doch geftehen, dafs man fich auf die verfchiedenen Arten, wie die Verfuche gemacht worden, nicht als vollkommen genau verlaffen kann. Kap. Rofs, der fich allgemein eines Thermometrographen bediente, würde wefentliche Fehler deffelben leicht durch Vergleichung mit der Temperatur des mit feinem Apparate heraufgeholten Schlammes entdeckt haben; und da er fich gelegentlich diefes Verfahrens bedient zu haben fcheint, um feine Beobachtungen zu controlliren, fo dürfen wir feine Refultate als frei von irgend einem bedeütenden Irrthum anfehen. Dagegen bediente fich Lieut. Franklin, wenn der Boden nicht zu erreichen und mein Inftrument alfo nicht zu brauchen war, des bleiernen mit zwei Klappen verfehenen Cylinders des Dr. Irving, der, wie oben bemerkt worden, keine zureichende Sicherheit giebt; mitunter auch einer zugekorkten Flafche, die er tief herabfenkte. Er erhielt mit diefen Vorrichtungen zwar ohne Zweifel Meerwaffer aus grofsen Tiefen, aber offenbar war es unmöglich, die Tiefe, aus welcher es herrührte, und die Veränderungen, welche es in den obern Schichten erlitten hatte, mit Genauigkeit zu fchätzen. Doch wird durch diefe Un-

fel ziemlich leicht zu geben, und ich glaube in meinem Zufatze am Ende diefes Auffatzes den fcheinbaren Widerfpruch genügend gehoben zu haben. *Gilbert.*

vollkommenheiten das allgemeine Resultat auf keine Weise zweifelhaft gemacht, daſs in Davis Straſse und in Baffins Bay das Meer in groſsen Tiefen beträchtlich kälter als an der Oberfläche ist, während östlich von Grönland und in höheren Breiten, die Temperatur des Oceans gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigt *).

*) Auch Kap. Phipps fand in der Baffins Bay, als die Temperatur der Luft 66½ und die der Oberfläche des Meers 55° F. war, die Temperatur in 680 Faden Tiefe nur 40°, wie er in seinem Reiseberichte (Append. p. 142) angiebt. Andre Beobachter haben ähnliche Resultate in andern Meeren gefunden. De Saussure fand an zwei verschiedenen Orten, wo er die Temperatur des Mittelländischen Meers in verschiedenen Tiefen mit groſser Sorgfalt untersuchte, die Temperatur an der Oberfläche 71° F., während sie in einer Tiefe von 900 und von 1800 Fuſs nur 56° F. (10,6° R.) betrug, und er war geneigt zu folgern, die Temperatur des Mittelländischen Meers sey in groſsen Tiefen überall dieselbe, und werde nicht durch Veränderungen in der Temperatur der Luft und nach den Jahreszeiten geändert. (*Voy. dans les Alpes* t. 3. §. 1351. u. §. 1391.) Hr. von Humboldt, der häufig auf diesen Gegenstand zurück kömmt, macht in seinem Reiseberichte (engl. Ausg. Vol. 1. p. 63.) folgende interessante Bemerkung: „In den tropischen Meeren finden wir, daſs das Thermometer in groſsen Meerestiefen auf 7 oder 8° C. (ungefähr 45° F.) steht; dieses ergiebt sich aus den zahlreichen Beobachtungen des Commodore Ellis und Peron's. Da die Temperatur der Luft in diesen Gegenden nie unter 19° oder 20° (ungefähr 56° F.) ist, so kann das Wasser nicht an der Oberfläche einen dem Frostpunkte und der Temperatur der gröſsten Dichtigkeit des Wassers

Die sonderbare Anomalie der Temperatur in dem Arktischen Meere, welche mich zu dieser Digression geführt hat, unter ein allgemeines Gesetz bringen oder durch besondere Theorien erklären zu wollen, würde voreilig seyn. Zuvor muss man die Beobachtungen vervielfältigen und die Sache genauer untersuchen, warum z. B. zwei benachbarte, ja an einander gränzende Theile des Ozeans, die fast unter gleichem Einfluss der Sonne liegen, so sehr in der Temperatur des Wassers von einander abweichen sollten, dass in dem einen die wärmere Schicht über der kältern, in der andern umgekehrt die kältere über der wärmern läge, und ob dieses vielleicht mit einem nordwestlichen Durchgange in Verbindung stehe. Auf jedem Fall aber schmeichle ich mich, dass die Thatsachen, welche ich in diesem Aufsatze zusammen gestellt habe, beitragen werden, uns bei ferneren Forschungen genauere Ansichten über diese grosse Natur-Erscheinung zu verschaffen, welche wesentlichen Einfluss auf die Schifffahrt

so nahe liegenden Grad von Kälte angenommen haben. Dass in den kleinern Breiten sich in der Tiefe eine so kalte Wasserschicht findet, ist ein offenbarer Beweis, dass es eine untere Strömung giebt, welche von den Polen nach dem Aequator geht; und zugleich, dass die Salze, von welchen die Verschiedenheiten in dem specif. Gewichte des Meerwassers herrühren, in dem Ocean auf eine solche Weise vertheilt sind, dass sie die Wirkungen der Verschiedenheit der Temperatur nicht aufheben." *Marcet.*

in gewiſſen Meeren, die Beſchaffenheit der Jahreszeiten in ihnen, und für unſre geologiſche Kenntniſſe haben; oder daſs ſie wenigſtens Andere veranlaſſen werden, ihre Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand zu richten.

ZUSATZ
von Gilbert.

Die Beobachtungen, welche der Lieutenant John Franklin über die Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in der Tiefe, unweit Spitzbergen, am Bord des Schiffs Trent, angeſtellt hat, findet man in der erſten der folgenden Tafeln abgekürzt dargeſtellt. Sie gehören insgeſammt den nördlichſten Breiten an, von nahe 80°, (nur mit Ausnahme von 3), und bei weitem die mehrſten (22 und mehr an der Zahl) ſind angeſtellt worden, als das Schiff im Eiſe feſt lag, oder davon rings umgeben war, oder als wenigſtens Eisſchollen umher ſchwammen, und nur höchſtens 7 in mehr oder minder offnem eisfreiem Waſſer. Daſs aber unter ſolchen Umſtänden das Eis die Temperatur der Oberfläche bis zu dem Froſtpunkte herab erniedrigte, ſey es durch Erkältung oder durch Bedecken derſelben mit einer Schicht durch Schmelzung gebildetem, ſpecifiſch leichterm Eiswaſſers, das liegt ſo nahe, daſs Hr. Dr. Marcet, (der die groſsen, in den Polarmeeren gefundenen Verſchiedenheiten im

ſpecifiſchen Gewichte des Meerwaſſers an der Oberfläche dieſem Umſtande ſelbſt zuſchreibt), wohl nur das Detail der Beobachtungen des Lieut. Franklin noch nicht in Händen gehabt hat, als er den vorſtehenden Abſchnitt ſeiner lehrreichen Abhandlung ſchrieb, — ſonſt würde er ſchwerlich ein ſolches Gewicht auf das paradoxe Reſultat gelegt haben, welches man erhält, wenn man alle dieſe Beobachtungen zuſammen wirft, und die Temperatur der mit Eis bedeckten Meeresfläche für die wahre Temperatur der Oberfläche des Meers nimmt. Alle Beobachtungen, bei denen das Schiff vom Eiſe umringt, und die Temperatur der Oberfläche des Meers ungefähr die des Froſtpunkts, (30 bis 33° F.) war, können bei der Frage nach der wahren Temperatur des offnen Meers an der Oberfläche, und nach dem Verhältniſſe derſelben zu der Temperatur in der Tiefe, nicht in Anſchlag kommen, und ſo bleiben alſo von den vielen Beobachtungen des Lieutenants Franklin nur einige wenige übrig, die zur Entſcheidung dieſer Frage nicht geradehin untauglich ſind *). Nämlich (da die Beobachtung vom 26. Mai, wie er ſelbſt angiebt, irrig iſt) die 7 folgenden:

*) So wie von den Beobachtungen des Lieut. Becchy am Bord deſſelben Schiffes, die in Tafel 2 aufgeführt ſind, nur die beiden in dem was hier ſogleich folgt eingeklammerten Beobachtungen vom 4. und 7. Juli; denn die erſte und die letzte in ſeiner Tafel ſind dieſelben als in Lieut. Franklin's Tafel. *Gilb.*

nördl. Breite ungefähr		Temperatur des Meers an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	dem Boden
80°	25. Juni	33° F.	34° F. von	17 u. 60;	Boden
	26.	34	34	15 u. 34	—
	27.	34	34½	72	—
	29.	34	34	17 u. 19	—
	(4. Juli	34,1	34,51	35)	
	6.	34	34,5	34	—
	(7.	34,5	34,5	34)	
75	10. Sept.	35	36	756	
66½	24.	43	41,5	260	

Die letzte Beobachtung ist 300 engl. Meilen von Land und Eis entfernt, also unter den vortheilhaftesten Umständen angestellt, und in ihr zeigte sich das Wasser in einer Tiefe, die den Meeresboden nicht erreichte, schon um 1½° kälter als an der Oberfläche. Die übrigen 6 Beobachtungen sind uur wenige engl. Meilen vom Eise oder vom Lande also immer noch unter fremdartigen, das Wasser besonders an der Oberfläche erkaltenden Einflüssen angestellt, und doch geben sie für die Tiefe im Ganzen nur eine gleiche Temperatur als für die Oberfläche. Das Resultat aus Lieut. Franklin's Beobachtungen scheint mir daher nicht dasjenige zu seyn, welches Hr. Dr. Marcet aussagt, und mit den Resultaten der Beobachtungen, welche auf der Expedition in die Baffinsbay, und von frühern Seefahrern und Physikern in andern Meeren angestellt worden, keineswegs in geradem Widerspruche zu stehen. Auffallend bleibt es zwar immer, daſs ihnen zu Folge das Grönländische Meer in der Tiefe bedeutend

wärmer seyn soll, als das Meer in der Baffinsbay unter gleicher Breite, und dort selbst unter 80° Br. noch 36° F. (+ $1\frac{7}{10}$° R.), hier unter 66 bis 75° Breite nur 29 bis 30° F. (— 1° R.) betragen soll; sind aber, (wie aus der Bemerkung zu No. 1. in Tafel I zu erhellen scheint), die Beobachtungen aus dem Grönländischen Meere nicht wie die aus der Baffinsbay mit Thermotrographen angestellt worden, sondern am Bord des Schiffes beobachtete Temperaturen von Meerwasser, das in Flaschen und Cylindern aus der Tiefe heraufgewunden worden war, so möchte auch diese Verschiedenheit mehr in der Unvollkommenheit der letztern Beobachtungsart, als in der Natur ihren Grund haben.

Dieselben Bemerkungen gelten von den Beobachtungen, aus welchen die von Hrn. Fisher in Taf. 3 bekannt gemachten Mittel gezogen sind, die auch schon aus dem Grunde wenig Brauchbarkeit haben, weil von den Beobachtungen selbst gar nichts gesagt wird. Sie sind insgesammt nicht weit von Spitzbergen, um 80° nördl. Breite, angestellt, und dass auf sie alle das Eis Einfluss hatte, beweisen die Temperaturen der Oberfläche, die insgesammt zwischen 31 und 33,5° F. liegen, und eben so sehr die specif. Gewichte, welche Hr. Fisher an der kältern Oberfläche geringer als in der Tiefe fand; z. B. als das Wasser an der Oberfläche 31° und in der Tiefe von 304 Faden 39° F. warm war, dort 1,0086, hier 1,0282; und als das Wasser der Oberfläche 33,5, in 124 Faden Tiefe 36,7° F. Wärme hatte, dort 1,0263, hier 1,0279.

Die in Tafel 4 enthaltenen mittlern Werthe aus den Temperaturen der Oberfläche des Meers in verschiedenen Breiten, sind aus demselben Grunde als die vorigen wenig brauchbar, und über die Unregelmäsigkeit in ihrer Folge läst sich nicht urtheilen, weil von den einzelnen Beobachtungen gar nichts gesagt wird. Aus den Mitteln der specif. Gewichte ergiebt sich aber, dass zwischen 79 und 81° Breite die Beobachtungen das specif. Gewicht des Wassers an der Oberfläche nicht unbedeutend niedriger (1,0267) als in den Breiten von 60 bis 77° (1,0275) gegeben haben, welches die Erklärung zu bestätigen scheint, dass dort die Beobachtungen an Stellen gemacht worden sind, wo die Beschaffenheit des Meerwassers an der Oberfläche durch Eiswasser verändert worden war.

Um meinen Lesern etwas Richtigeres in dieser Hinsicht vorzulegen, lasse ich auch auf diesen Abschnitt der Abhandlung des Dr. Marcet die zu wenig bekannt gewordenen Beobachtungen eines völlig zuverlässigen Beobachters über die Temperatur des Meerwassers folgen; nämlich die, welche Hr. Hofrath Horner in Zürich, als Astronom bei der Krusenstern'schen Entdeckungsreise, angestellt und bekannt gemacht hat. Der dritte Band der Krusenstern'schen Reise, aus dem ich sie hierher frei übertrage, scheint selbst in Deutschland in die Hände nur weniger Physiker gekommen zu seyn.

Gilbert.

Beobachtungen der Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche und in der Tiefe, angestellt bei der Nordpol-Expedition

1. Von dem Lieut. John Franklin am Bord der Königl. Brigg *Trent.*

1818		Nördl. Breite.	Oestl. Länge	Temperatur der Luft	des Wassers an der Oberfl.	des Wassers aus der Tiefe	Faden	
Mai	26	76°48′	12°26′	29°F	33°F.	43° F. von	700 am	a
Juni	20	79 58	11 25	30	31½	31	24; Boden	b
	21	56	—	30	30	31	19 -	b
	22	80	—	30	30	31	33 -	c
	23	79 59	10 12	30	31½	32¼	21 -	d
	25	51	10	34	33	34	17	e
						34	60 -	e
	26	44	9 33	35	34	34	15	f
				31	34	34	34 -	f

a) Das Schiff befand sich 6 bis 7 Seemeilen (*leagues*) von Spitzbergen, und war von kleinen losen Eisstücken umgeben. Die aus der Tiefe gezogene Flasche wurde in die Kajüte gebracht, und die Temperatur des Wassers erst dort bestimmt, welchem Umstande vielleicht die ausserordentlich hohe Temper. zuzuschreiben ist. *Fr.* [Dieselbe irrige Beobachtung kömmt auch in der nächstfolgenden Tafel vor. *Gilb.*]

b) Von Eis dicht umschlossen.

c) Von Eis umgeben nicht weit vom Lande.

d) Im Eise, dicht am Lande.

e) In offnem Wasser, frei von Eise, 6 e. Meil. vom Lande.

f) In offnem klaren Wasser, einige e. Meil. vom Rande des Eises, nahe beim Lande.

1818	Nördl. Breite.	Oeſtl. Länge	Temperatur der Luft	des Waſſers an der Oberfl.	des Waſſers aus der Tiefe	Faden		
Juni 27	80° 51	10°	36°	34°	34½°	von 72;	Boden	g
29	51	10 18	39	34	34	17	-	h
	51	10 18	37	34	34	19	-	h
Juli 6	48	10 15	36	34	34½	34	-	
8	20	11 30	35	33	36	120	-	i
Nachm.	20	11 30	33	31½	36½	130	-	i
9	26	11 38	35	31	36	120	-	k
Nachm.	26	11 38	35	30½	35½	110	-	k
10	19	11 24	—	32	36	119	-	l
11	22	10 30	40	32	36	120	-	
12	20	11 7	36	32	35¾	145	-	
13	22	11	—	32½	37	217	-	m
13	22	11 2	40½	32	35½	235	-	m
13	23	10 55	40	31½	35½	237	-	m
14	26	—	39	32	35½	233	-	n
15	27	10 20	38	32	36	198	-	n
16	26	11 25	39	32	36½	173	-	n
17	27	11	—	34	35½	285	-	n
18	26	10 30	36	32½	36	305	-	n
19	24	11 14	41	31½	36½	103	-	n
20	21	10 12	34½	32½	35½	188	-	o

g) Einzelne Eisſtücke nahe beim Schiffe.

h) Nahe am Lande, zwiſchen zwei Inſeln.

i) Dicht von Eis umringt, 12 Seemeilen vom Lande; ſchlammiger Boden.

k) Im Eiſe feſt liegend wie zuvor, Lehmboden.

l) Dicht von Eis umringt.

m) Feſtliegend im Eiſe, 30 e. Meil. vom Lande, über Felſenb.

n) Dicht von Eis umgeben.

o) In mehr offnem Waſſer als gewöhnlich, 10 Seem. v. Lande.

1818	Nördl. Breite.	Oestl. Länge	Temperatur der Luft	des Wassers an der Oberfl.	des Wassers aus der Tiefe	Faden	
Juli 21	14	12 19	41½	32½	35¼	95; Boden	p
22	15	11	41	31	35¾	83 -	p
23	15	11 36	37	32½	36¾	73 -	q
25	15	11	34	32⅝	36	94 -	r
26	20	11 25	36	32	36	55 -	s
Sept. 10	75 14	3 53	37	35	36	756	t
nachm.	75 14	3 53	37	36	36	756	t
24	66 35	5 33	44½	43	41½	260	u

p) Von Eis umringt.

q) Das Eis öffnet sich etwas. *r*) Noch mehr.

s) Umgeben von schwerem Eise.

t) In offnem Wasser, mehrere Meil. vom Rande des Eises.

u) In völlig offnem Ocean, 300 e. M. von Land und Eis.

2. Vom Lieut. Beechy auf demselben Schiffe.

	nördl. Breite	östl. Länge	Temperatur des Meers an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	
Mai 26	76°48′	12°26′	33° F.	43° F. von	700	a
Juni 21	79 56	11 26	31,5	31	24	
22	58	14	30	31	30	
25	52	9 57	32	34	60	
26	44	34	33	34	15	

Anmerkung. Ohne Ausnahme nahm die Temperatur des Wassers bei starkem südlichem Winde zu, und wenn wir dem Eise uns näherten, ab. In Spitzbergen war im August die Fluth, welche hier von Süden kömmt, um 3° F. wärmer als die Ebbe, jene nämlich 37, diese 34° F. *B.*

	nördl. Breite		öftl. Länge		Temperatur des Meers an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Juli 4		49′	11°	—′	34,1° F.	34,5° F. von	35
7	80	16		5	34,5	34,5	34
9		23	9	50	30,3	36	120
12		21	11	11	30,5	36,5	140
13		23		3	32	37	237
15		27		—	32,7	36,3	185
16		27		5	32	36,5	173
17		27		5	32,5	35,5	200
18		27		5	32	35	331
19		25		14	31,3	36,5	103
20		24	10	5	31,5	35,5	108
21		13	11	14	32	35,3	95
Sept. 24	66	38	5	44	43,5	41,5	260

3. Von Fifher am Bord der Dorothee, im Juli 1818.

Des Waffers an der Oberfläche. Temper.	fpec. Gew.	Des Meerwaffers in der Tiefe von	Temper.	fpec. Gew.
31,8°F.	1,0267	40Faden	35,5°	1,0275
32	112	60	36	275
32	106	100	36,3	274
33,5	263	124	36,7	279
32	255	140	36,5	279
33	245	188	42,5	281
31	1,0086	304	39	1,0282

Anm. Das Schiff war dicht von Eis umgeben, ungef. 10 Seemeilen von Spitzbergen, zwifchen 79° 50′ und 80° 14′ Breite und unter 11° 30′ öftl. Länge. Die Zahlen find Mittel aus denjenigen Beobachtungen, welche das mehrfte Zutrauen verdienen. Die fpecif. Gewichte find mit einer von New-

4. Von Fischer, mittlere Refultate.

Der Beobb. von		Der Oberfläche des Meers		
		fpecif. Gewicht *)	Temperatur	
		Hin- und Rückfahrt	Hinfahrt	Zurückfahrt
60 bis	61° Br.	1,0276	46,7° F.	50,9° F.
61	62	276	45,5	49,2
62	63	275	45,6	46,1
63	64	276	45,3	44,2
64	65	275	45	43,1
65	66	275	44,9	42,7
66	67	275	44,8	45,3
67	68	274	44,7	45,3
68	69	275	42,8	47,3
69	70	275	40,5	42,6
70	71	275	39,2	40,9
71	72	276	37,9	36,8
72	73	276	36,7	36,2
73	74	277	38,8	35,6
74	75	275	38,6	35,9
75	76	275	37,5	35,8
76	77	274	35,9	35,6
77	78	273	31,5	33,9
78	79	272	30,9	36,4
79	80	267	31,9	36,6
80	81	267	32,7	32,7
	81	1,0058		

man für mich verfertigten hydroftat. Wage mit grofser Sorgfalt, als das Schiff vom Eife eingefchloffen war und keine Bewegung hatte, beftimmt worden. *F.*

*) Die Verfchiedenheiten in den Mitteln diefer fpecif. Gewichte rühren wahrfcheinlich gröfstentheils von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern her. *F.*

5. Vom Lieut. W. Parry, am Bord des Alexander, in der Baffinsbay.

1818	nördl. Breite		westl. Länge		Temperaturen der Luft	des Waſſers Oberfl.	in der Tiefe	Faden
Juni 1	63°	50′	55°	30′	35,5°F	36°	32° von	145
Juli 18	74	50	59	30	37	32	29,5	197
Aug. 14	75	56	66	31	36	32	30,2	200
	75	56	66	31	36	32	29,25	422
22	76	23	77	10	36	32	29,5	102
24	76	22	77	38	33	31,5	30,25	100
-	76	22	77	38	33	31,5	29,5	240
25	76	8	78	31	31,5	32	29,5	54 *
29	74	58	77	42	34	36	31	170
Sept. 1	73	38	77	19	36	35	30,5	125
5	72	39	74	30	39	35	30,25	190
6	72	22	73	6	41	36	30	246
Okt. 27	61	48	1	52	50	49	47	473

*) Boden.

6. Vom Kap. Edw. Sabine am Bord der Iſabelle.

	nördl. Breite		westl. Länge	Temperaturen der Luft	des Waſſers Oberfl.	in der Tiefe	Faden	Grund mit dem Senkblei in Fad.
Mai 23	59°		44°	40°F.	39°F.	37°F. von	80	kein.
Aug. 3	75	52′	63	38	34	29	415	430
14	75	50	66	38	32	29,75 30,13	422 200	460
24	76	35	78	33	31,5	29,5 30,75	240 100	

	nördl. Breite	weftl. Länge	Temperaturen der Luft	des Waffers Oberfl.	in der Tiefe	Faden	Grund mit dem Senkblei in Fad.
Aug. 25	76° 8'	78° 21'	31,5°F	32,5°F	29,5 von	54	56
29	74 59	76 37	34	36	31	170	170
30	74 4	79	37	36,5	29,25	235	kein
Spt. 5	72 37	74 6	35,5	35	30,25	190	190
6	72 23	72 55	37	36	30	246	kein
7	72 16	71 18	33	35	28,75	1000	1000
19	66 50	61	35	33	30 29 29 25,5	100 200 400 680	750
26	65 50	59 30	36	34	29	310	370
Okt. 4	60	58	37	40	35,75	900	kein
27	61	7	50,5	49,5	47	470	kein

II.

Ueber die Temperatur des Meeres in verſchiedenen Tiefen,

nach eigenen Beobachtungen

vom

Hofr. Horner in Zürch, Aſtr. bei d. Kruſ. Entd. Reiſe.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Bisher hatte man ſich zu Beobachtungen der Temperatur des Meerwaſſers in verſchiedenen Tiefen, allgemein der von Hales angegebenen Vorrichtung bedient; und auch wir hatten eine ſolche mitgenommen. Sie beſteht in einem hohlen Cylinder von $\frac{3}{4}$ Fuſs Durchmeſſer und $1\frac{1}{2}$ Fuſs Höhe, welcher an ſeiner obern und untern Fläche durch ringförmige Ventile geſchloſſen iſt, die ſich nur aufwärts öffnen. An der mittleren Schluſsplatte der oberen Ventile iſt ein Queckſilber-Thermometer befeſtigt, welches in die Mitte des Cylinders hinein hängt. Die Idee des Erfinders iſt, daſs dieſe Maſchine durch den Widerſtand des Waſſers ſich beim Herunterſinken öffnen, und beim Herauſziehen von ſelbſt wieder verſchlieſsen werde. Allein die groſse Schwierigkeit, gut ſchlieſsende Ventile zu erhalten, und die Unmöglichkeit, einen Körper von ſolchem Widerſtand und

Gewicht ohne Unterbrechung oder Stillstand aus einer Tiefe von mehrern hundert Klaftern, und das auf einem schwankenden Schiffe, heraufzuziehen, benimmt diesem Werkzeuge die Brauchbarkeit. Auch behält das darin eingeschlossene Wasser während der 5 bis 10 Minuten, welche zum Heraufziehen verwendet werden, schwerlich seine Temperatur unverändert bei, selbst wenn man den Raum der Maschine durch Umwickelung mit schlechten Wärmeleitern auf eine nachtheilige Weise vergrößsern wollte.

Es ist zu verwundern, wie selbst neuere Naturforscher sich mit einem so unsichern Werkzeuge haben behelfen können, da man doch schon seit langer Zeit in dem Besitze von *Thermometrographen* war, welche mehr als bloßses Spielwerk sind. Es gelang uns ein solches Werkzeug noch vor unserer Abreise aus Europa zu erlangen. Es war von Adams in London, nach der Angabe des Hrn. Six verfertigt, und schien durch die Stärke der gläsernen Röhren und die Solidität der hölzernen Skale vollkommen für unsern Endzweck sich zu eignen. Mit diesem Instrumente sind alle nachfolgenden Versuche gemacht worden. Ich habe es häufig mit einem genauen Quecksilber-Thermometer verglichen, um mich von der Zuverlässigkeit desselben zu versichern.

Ein Thermometrograph giebt indefs nur die äußersten Zustände der Temperatur in einer gegebenen Zeit an. Es war daher nöthig darzuthun, daſs in einem und demselben Gewässer die Kälte mit der Tiefe zunehme, und daſs nicht Wasserschichten von

niederer Temperatur über denen von einer höheren Temperatur vorkommen, wodurch es nach dem Einſenken bis zu einer gewiſſen Tiefe ungewiſs werden könnte, ob der erhaltene Kältegrad dieſer Tiefe oder nicht vielleicht höhern Waſſerſchichten zukomme. Dieſes konnte nur dadurch geſchehen, daſs man an derſelben Stelle das Inſtrument wiederholt bis zu verſchiedenen Tiefen einſenkte, um den Stand deſſelben in dieſen Tiefen zu erhalten. Bei der Seltenheit völliger Windſtillen und bei der meiſt nur kurzen Dauer derſelben *), war zu ſolchen Unternehmungen nur ſehr ſelten die Gelegenheit; oftmals vereitelte ein Lüftchen den Verſuch noch, wenn unſere wenigen Zurüſtungen dazu ſchon fertig waren. Doch gelang es uns einige Mal eine Reihe von Lothungen zu machen, welche uns von der fortſchreitenden Abnahme der Wärme in zunehmenden Tiefen überzeugten, und uns zugleich zu der merkwürdigen Thatſache einer *conſtanten* Temperatur in groſsen Tiefen verhalfen. Uebrigens ſind meine Verſuche gröſstentheils auf dem Schiffe ſelbſt gemacht worden; denn über das Ausſetzen eines Bootes geht zu viel Zeit und mit ihr leicht die Windſtille verloren, und das Herausziehen einer ſchweren Laſt aus groſsen Tiefen läſst ſich auf dem Schiffe weit ſchneller und bequemer als in einem Boote bewerkſtelligen.

*) In gewiſſen Gegenden der Erde giebt es zwar häufig Windſtillen, z. B. in der Nähe des Aequators zu allen Zeiten, und in hohen Breiten zur Sommerszeit; *gänzliche* Windſtillen

Die *Beobachtungen selbst* sind folgende, in Graden des 80theiligen Queckfilber-Thermometers und in Faden zu 6 engl. Fufsen ausgedrückt *).

1803	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaff. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Dec. 4	15° S.	31° W.	20,5°R. (21)	19,0°R. v.	60
1804					
Um Cap Horn: Fbr. 23	52	68	9,6	6,3	55
März 7	59	71	3,7 (4)	3,1 1,8	60 100
13	57	80	5,2 (4,5)	3,2	100
19	56	90	6,2 (7)	4,7 5,5	200 50

das heifst folche, bei welchen ein Schiff, auch wenn es alle Segel trägt, nicht aus der Stelle geführt wird, find jedoch auch hier ziemlich felten; jede Fortbewegung des Schiffes aber, wenn auch nur mit ½ Fufs Gefchwindigkeit, ift Verfuchen diefer Art hinderlich, weil man dann wegen der fchrägen und meift *gekrümmten* Richtung der Lothlinie, die Tiefen nicht mehr richtig angeben kann. Daffelbe gilt vom Beylegen des Schiffs, da diefes während deffelben immer feitwärts abtreibt. Während jener ermüdenden Windftillen beizulegen, um alles Fortfchreiten zu hindern, dazu entfchliefst fich der Seefahrer nicht, weil man in diefen Regionen vergeblich auf frifchen Wind hoffen würde, und nur durch langfames Fortfchreiten daraus entkommen kann. *H.*

*) Die eingeklammerten Zahlen in der Spalte der Temperatur der Oberfläche, bedeuten die gleichzeitig beobachteten Temperaturen der Luft.

	1804	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwass. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	
Südsee	Mai 24	1½° S.	146° W.	22,3° R.	12,0° R	v. 100	
	25	0	146	23,5	11,6	200	
					13,3	125	
	Juni 13	23 N.	182	20,5	17,3	50	
				(23,5)	19,7	25	
					20,5	1	
					9,6	200	
	Juli 1	33	190	17,0	12,7	55	
	14	52	200	5,0	−0,4	100	
	Spt. 10	(47	202)	12,5	+0,5	80	*a*
	26	31	226	22,3	17,4	80	
	1805 Mai 17	46	216	+1,3	0,0	60	*b*

a) Die eingeklammerte Breite und Länge ist von mir aus Krusenstern's Reisekarte hier eingetragen, da im Originale die Breite und Länge des 26. Sept. bei dem 10. Sept. durch Druckfehler steht. Es scheint indess hier oder in der folgenden Tafel noch ein Druckfehler in den Zahlen des 10. Sept. zu seyn, da bei einer Temperatur des Meers an der Oberfläche von 12,5 und 80 Faden Tiefe von 0,5°, eine Temperatutur in 50 Faden Tiefe von höchstens 5° gehört, in der zweiten Tafel aber diese mit 7,5° steht. Am 15. Juli lief Herr von Krusenstern im Hafen St. Peter und Paul in Kamtschatka ein, den Tag zuvor hatte er Windstille; am 7. Sept. lief er aus der Awatschabay wieder aus. *Gilb.*

b) Während einer Windstille, die sie beim Heraussegeln aus der Bay Aniva am Südende der grossen Insel Sachalin befiel. Am 21. Mai unter 48° Breite schneyte es, und den 26. Mai fand Krusenstern in derselben Breite bei der Insel eine ungeheure Menge Eis und Eisfelder. *Gilb.*

	1805	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwaſſ. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Ochotzkiſches Meer	Aug. 3	53° N.	216° W.	9,7° R.	−1,0° R. v.	80
	22	53	208	7,4	−1,6	110
	23	53	208	6,3	−1,6	115 c)
					−1,6	60
					−1,6	30
					−1,3	21
					−0,2	18
					+2,0	16
					5,5	14
					6,3	½
Cchineſ. Japan. Meer	Nov. 2	27	213	20,5 (19,0)	14,3	120
					14,3	100
					14,5	90
					17,3	30
	13	23	228	18,7	14,7	130
					17,8	50
	1806 Febr 14	19	246	17,8	11,5	70
	Juni 11	26	37	18,7	13,7	200
					15,0	70

c) „Den 22. und 23. Auguſt, heiſst es bei Kruſenſtern, hatten wir Windſtille, welche Dr. Horner dazu anwendete, Verſuche über die Temperatur des Waſſers anzuſtellen.“ Dieſes geſchah zwiſchen der Inſel Sachalin und Kamtſchatka. *Gilb.*

1806	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwass. an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Atlant. Meer Juni 17	30° N.	40° W.	18° R.	13,5° Rv.	140
				13,5	170
				13,5	200
				15,0	63 d)
				16,3	30
				17,2	15
				17,4	½

Da die Abwechselungen der Jahreszeiten und die zufälligen Aenderungen der Temperatur wohl nur wenig Einfluss auf grosse Tiefen haben, so lässt sich aus diesen Beobachtungen folgende Tafel ableiten, welche einigermaßen die *klimatische Verschiedenheit der Erwärmung des Ozeans* zu erkennen giebt. Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen sind aus den nächsten Beobachtungen, nach dem Gesetze ihrer Abnahme interpolirt, nicht unmittelbar beobachtet worden, wie sich (zugleich mit der Zeit jeder Beobachtung) durch Vergleichung mit der vorstehenden Tafel ergiebt.

d) „Den 10. Juni, heisst es in der Krusenstern'schen Reise, verloren wir in 25° 30' der Breite den Nordost-Passat. Der Uebergang zu den veränderlichen Winden hielt dies Mal äusserst schwer; 10 Tage hindurch hatten wir Windstillen, welche mit schwachen Lüften aus verschiedenen Gegenden des Compasses und mit starken Wellen aus Norden abwechselten." *Gilb.*

Breiten	Meere	Temperat. des Meerwassers in Tiefen von 50	von 100	von 200 Faden	Monat
0°	Südsee	—	—	11,6° R.	Mai
1 S.	Südsee	—	12,0° R.	—	Mai
19 N.	Chines. Meer	(13,3°R)	—	—	Fbr.
23 S.	Südsee	17,3	(14,0)		Juni
	Japan. Meer	17,8	(14,8)	—	Nov
26 N.	Atlant. Meer	(16,0)	(14,7)	13,7	Juni
27	Japan. Meer	(16,5)	14,3		Nov
30	Atlant. Meer	15,5	(14,0)	13,5	Juni
31	Japan. Meer	(19,3)	—	—	Sept
33	Südsee	(12,7)	—	9,6	Juni
46	bei Matmai	+ 0,2	—	—	Mai
47	Japan. Meer	7,5 (?)	—	—	Sept
52	nördl.stillesM.	(+2,8)	— 0,4	—	Juli
53	Ochotzk. M.	— 1,5	— 1,5	—	Aug.
52 S.	bei Staatenlnd	+ 6,3	—	—	Fbr.
56	Südsee	5,5	(+3,2)	4,7	Mrz.
57	Südsee	—	(3,12)	—	Mrz
59	am Cap Horn	3,1	1,8	—	Mrz

Diese kleine Ausbeute von Thatsachen läſst sich aus dem, was andere Seefahrer gethan haben, nicht bereichern. Vor den gleichzeitigen Entdeckungsreisen des Kapitain Phipps nach dem nördlichen und des Kapitain Cook nach dem südlichen Eismeere, gab es über diesen interessanten Gegenstand nur einzelne Versuche und widersprechende Erfahrungen, denen jedoch Rechenschaft über die Art, wie das Re-



ſultat erhalten wurde, und folglich die nöthige Glaubwürdigkeit fehlt. Kapitain Phipps bediente ſich des im 50ſten Bande der Schriften der Londoner Societät von Cavendiſh beſchriebenen Thermometers; und erklärt ſelbſt ſeine Beobachtungen, obgleich Cavendiſh ſie wegen der ungleichen Ausdehnung und der Compreſſibilität des Weingeiſtes corrigirt hatte, doch höchſtens nur auf ein Paar Grade zuverläſſig, da bei Vergleichung von Cavendiſh's Thermometer mit einem Fahrenheitiſchen, ihm Unterſchiede von 5° vorgekommen waren. Dr. Irving holte bei ſeinen Verſuchen das Meerwaſſer aus der Tiefe in einer mit ſchlechten Leitern umgebenen Flaſche herauf, welche durch einen koniſchen Stöpſel von Innen verſchloſſen wurde, und tauchte dann erſt das Thermometer in daſſelbe. Daſs ein ſolcher Apparat zur rechten Zeit ſich öffne und wieder gut verſchlieſse, und daſs die Temperatur nicht beim Heraufziehen und beim Oeffnen der Flaſche ſich ändere, ſind ſehr gegründete Zweifel, welche das Zutrauen zu den Verſuchen benehmen. Mit Cavendiſh's Thermometer ſoll man in 67° Breite in einer Tiefe von 780 Faden — 2°,7 R., mit Irving's Apparat dagegen unter 75° Breite in 683 Faden Tiefe + 3,6° R. als Temperatur des Meers gefunden haben. Beides widerſpricht meinen Beobachtungen im Ochotzkiſchen Meere, erſteres überdem auch den von Irving und Nairne angeſtellten Verſuchen über den wahren Gefrierpunkt des Seewaſſers, den ſie auf

— 1,8° R. oder 28° F. ſetzen *). Nicht mehr Wahrſcheinlichkeit haben Baily's (des Aſtronomen auf Cook's Schiffe) Angaben, und auch die Forſterſchen, welche noch die glaubwürdigſten ſind, trifft der Vorwurf einer unzuverläſſigen Methode. Nach dieſen letztern wäre die Temperatur des Meerwaſſers in 100 Faden Tiefe, unter folgenden

Breiten: 1° N.; 24° S.; 35° S.; 55° S.; $55\frac{1}{2}$° S.; 64° S.
(24,0°); (15,7°); 11,5°; +0,8°; +1,0°; 0,0° R. **)

*) Daſs aber allerdings jenes Waſſer in bedeutend höhern Kältegraden noch tropfbar flüſſig bleiben kann, wenn es gleich im Augenblicke des Feſtwerdens das Thermometer auf die feſte Temperatur von 28° F. bringt, erhellt aus den Verſuchen des Dr. Marcet in dem vorſtehenden Aufſatze. *Gilb.*

**) Aus den Beobachtungen in der Straſse Davis und der Baffinsbay, der Kapit. Roſs und Sabine und des Lieut. Parry, welche man in dem vorhergehenden Auffatze findet, laſſen ſich dieſe Reſultate vielleicht noch mit einigen nicht ganz unzuverläſſigen vermehren, die ich hier nach meiner Berechnung beifüge.

nrdl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
59°	(+$2\frac{3}{4}$° R.), 50 Fad.	(Sabine)
60	+$1\frac{1}{2}$, 900 F.	(Sabine)
64	0 , 145 F.	(Parry)
67	— $\frac{1}{2}$, 50 F.; —1°, 100 F.; — $1\frac{1}{3}$°, 200 F.; —$1\frac{5}{9}$°, 400 F.; —$3\frac{1}{9}$° R, 670 F.	(Roſs)
	— $\frac{8}{9}$, 100 F.; — $1\frac{1}{3}$°, 200 u. 400 F.; —$2\frac{8}{9}$° R, 680 F.	(Sabine)
$72\frac{1}{2}$	— $\frac{7}{9}$, 200F.; —$\frac{8}{9}$°, 250F; —$1\frac{1}{2}$°, 1000F	(Sabine)
	— $\frac{7}{9}$, 200 F.	(Parry)

Folgerungen.

Was aus den in den obigen Tafeln verzeichneten Versuchen sich zuerst ergiebt, ist, daſs *ohne Ausnahme* bei zunehmender Tiefe die Temperatur des Meeres sich *vermindert.* Es läſst sich indeſs nicht bezweifeln, daſs es im Meere Stellen giebt, wo die Wärme in der Tiefe gröſser als an der Oberfläche ist. Heiſse Quellen oder vulkanische Wirkungen können stellenweise das Waſſer bedeutend erhitzen, wie das z. B. im Golf-Strome an der Küste von Amerika der Fall zu seyn scheint, wo das Bleiloth, wenn es aus Tiefen von 80 bis 100 Faden heraufgezogen wird, so heiſs ist, daſs man es mit der Hand nicht berühren kann. Aehnliche Stellen hätten wir vielleicht auch bei den Kurilischen Inseln, in der Diemens Straſse, oder im Atlantischen Ozeane finden können, wo wir in 2° 43′ südl. Breite und 20° 35′ westl. Länge bei hellem Wetter, am reinen Horizonte, etwa 2 deutsche Meilen von uns entfernt, eine abwechselnd entstehende und vergehende Rauchwolke auf dem Meere liegend erblickten, welche weder Pulverrauch noch der Rauch eines brennenden

nrdl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
75°	$-1\frac{1}{10}$° R., 200 F.	(Parry)
76	$-\frac{5}{9}$, 100 F.; $-\frac{5}{6}$°, 200 F.; -1°, 422 F.	(Sabine)
76½	$-\frac{2}{3}$, 80 F.	(Roſs)
76½	$-1\frac{1}{10}$, 100 F.	(Parry)

Gilb.

Schiffes seyn konnte, indem keine Explosion gehört wurde, und das ganze Phänomen nur ¼ Stunde dauerte, sondern vielleicht von einem vulkanischen Aufbrausen herrührte, welches in jenen Meeres-Gegenden nicht ohne Wahrscheinlichkeit ist. Allein alles dieses sind bloſse Ausnahmen, deren Ursach selten weit zu suchen ist.

Nach der Behauptung einiger Naturforscher wird die Wärme des Meerwassers auch durch Untiefen und durch die Nähe des Landes sichtbar vermindert; ja man hat sogar das Thermometer als ein Mittel zum Sondiren in Vorschlag gebracht *). Auf diese Vermuthung führte der Umstand, daſs die Erde noch schlechter als das Wasser die Wärme leitet, und mehrere Beobachtungen scheinen sie zu bestätigen. Ein Einfluſs auf den Thermometerstand von nicht mehr als 2 oder 3° R. ist aber doch wohl zu gering, als daſs nicht andere zufällige Einwirkungen, z. B. kältere Winde und Strömungen, sehr leicht zu Irrthum führen würden. Auch sind die Beobachtungen bisher nur bei groſsen Ländern gemacht worden, deren Nähe jeder Seefahrer durch andre Zeichen hinlänglich erkennt; und schwerlich möchte eine isolirte Klippe oder Sandbank, welche für die heutige Seefahrt die einzigen unbekannten Gefahren sind, auf das Thermometer in der nöthigen Entfernung wirken.

Daſs die Wärme des Meerwassers an der Ober-

*) Mehreres hierüber im nächst folgenden Stücke. *Gilb.*

fläche am gröſsten, und ungefähr der Wärme der Luft gleich ſey, iſt ein allgemeiner Erfahrungsſatz *). Er leitet auf die Vermuthung, daſs das Meer ſeine Wärme von der Luft und den Sonnenſtrahlen empfange. Die geringe Leitungsfähigkeit des Waſſers für die Wärme, vermöge der es ſeine Temperatur weit langſamer als die Luft ändert, verurſacht, daſs es zuweilen wärmer, zuweilen kälter als die Luft iſt, welche daſſelbe berührt. Dieſes iſt vorzüglich der Fall bei den gewaltſamen Aenderungen der Atmoſphäre, z. B. den Stürmen, nach Verſchiedenheit der Richtung des Windes; woraus die widerſprechenden Erfahrungen von Hellant und Irving ſich erklären, welche der eine das Meer nach dem Sturme kälter, der andere es wärmer als die Luft gefunden haben will, ohne daſs ſie jedoch die Wärme beider vor dem Sturme unterſucht hatten.

Die bisher angeſtellten Beobachtungen ſind noch zu unvollſtändig, um etwas über das Geſetz zu beſtimmen, nach welchem die Wärme in der Tiefe abnimmt. Aus den wenigen vollſtändigen Verſuchen erhellet im Allgemeinen, daſs die Temperatur anfangs unmerklich, nachher ſchneller, und dann in gröſserer Tiefe wieder langſamer abnimmt, und zuletzt in einen conſtanten Wärmegrad übergeht. Die

*) Die von Hrn. Horner zuſammengeſtellten Beobachtungen über die Wärme der Oberfläche des Meers an verſchiedenen Stellen, füge ich dieſem Aufſatze am Ende in einer Tafel bei. *G.*

Tiefe, in welcher ſich die Temperatur nicht mehr zu ändern ſcheint, fängt an

	in der Breite von	in der Tiefe von	und betrug	im Monat
in der Südſee	23° N.	120 Faden	13,3° R.	Juni (25° F.)
im koräiſch. M.	27 N.	100	14,3	Nov.
im atlant. Meer	30 N.	110	13,5	Juni (20 F.)
im ochotzk. M.	53 N.	25	1,5	Aug. (15 F.)

Die eingeklammerten Zahlen zeigen die Tiefen an, wo die Wärme ſchneller abzunehmen anfing, und möchten ungefähr die Gränze bezeichnen, wo die Mittheilung der zufälligen Wärme von obenher aufhört. Bis zu dieſen Tiefen hängt die Temperatur noch von den Jahreszeiten ab; die tiefer anfangende conſtante Temperatur wird aber wohl mehr von den klimatiſchen Verſchiedenheiten beſtimmt. Es iſt zu vermuthen, daſs die im Ochotzkiſchen Meere beobachtete Temperatur von —1,5° die Gränze der Erkaltung des Meerwaſſers ausmache. Auch zweifle ich nicht, daſs in den wärmern Meeren noch ein geringerer Wärmegrad, als der von mir beobachtete, in noch gröſseren Tiefen Statt finde, obſchon ich am 17 Juni 1806 die Temperatur des Meerwaſſers von 140 bis 200 Faden Tiefe unverändert von 13,5° R. gefunden habe.

Daſs im Meere die Kälte mit der Tiefe zunimmt, hat einige Naturforſcher auf die Vermuthung geführt, der Grund des Meeres müſſe in ſehr groſsen

Tiefen eine *völlige Eismaſſe* ſeyn. Hierüber können nur Verſuche im groſsen Weltmeere entſcheiden; unweit der Ufer ſind die Tiefen zu gering. Der Gedanke hat zwar etwas zurückſchreckendes; die im Norden von Aſien und Amerika beſtändig und tief gefrorne Erde und das unvergängliche Eis der hohen Gebirge zeigen aber doch, daſs die innere Wärme des Erdballs ſchwerlich hinreiche Waſſer flüſſig zu erhalten, und daſs die Temperatur an der Oberfläche deſſelben blos der Einwirkung der Sonnenſtrahlen auf die Atmoſphäre, und allenfalls den chemiſchen Ausſcheidungen der Vulkane ihre Entſtehung verdanken. Allein wenn es auch mit teleologiſchen Principien vereinbar wäre, daſs ein Eisklumpen zum Wohnorte lebender Geſchöpfe beſtimmt ſey; ſo iſt doch wohl der Salzgehalt des Meeres der Idee von einem ſolchen Grundeiſe entgegen. Da das Salz nicht mit in das Eis eingeht, ſo müſste das ſüſse Waſſer ſich vor dem Frieren von dem Salze trennen, und dann augenblicklich wegen ſeiner geringern ſpecifiſchen Schwere in höhere und wärmere Schichten aufſteigen, noch ehe es zu Eis würde, ſo daſs der tiefe Meeresgrund mit einer ſehr concentrirten Salzauflöſung, keinesweges aber mit Eiſe bedeckt ſeyn möchte. Schon der groſse Druck des Waſſers muſs in jenen Tiefen die Bildung des Eiſes verhindern, bei der immer eine beträchtliche Ausdehnung des frierenden Waſſers Statt findet, da bekanntlich durch mechaniſchen Druck, der dieſes Ausdehnen verhindert (z. B. durch Einſperren in ei-

ne Bombe) das Waſſer ſelbſt in bedeutenden Kältegraden vom Gefrieren zurück gehalten wird.

Es wäre ſehr zu wünſchen, daſs künftige Seefahrer ſich bemühten, mit zuverläſſigen Thermometrographen in dem Atlantiſchen und dem ſtillen Ozean, in verſchiedenen Jahreszeiten und in verſchiedenen Breiten die Tiefen aufzuſuchen, in welchen die conſtante Temperatur von — 1,6° R. oder darüber, ihren Anfang nimmt. Dieſe Tiefen würden die Ordinaten einer Curve ſeyn, welche die Vertheilung der Wärme auf unſerm Erdball darſtellte, und ſie würde uns ſchneller zu einer umfaſſenden Kenntniſs dieſes Gegenſtandes verhelfen, als die Menge zerſtreuter Thermometer-Beobachtungen, welche ſeit langen Jahren auf dem feſten Lande gemacht worden ſind.

Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche nach verſchiedenen Beobachtern Bayly (B), Forſter (F), Irving (I), King (K), Perrins (P) *) und Horner **).

Atlantiſches Meer					Atlantiſches Meer				
Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter		Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
	° R.	° R.				R.	° R.		
1°N.	24	22,8	März	P	3°N.	23,5	22,3	März	P
		19	Sept.	F		21	18,3	Aug.	K
2	24	22,8	März	P	4	23,2	22,3	März	P
	20,2	19,7	Sept.	B			21,5	Mai	K

*) S. Nicholſon's Journal, Juni 1804.

**) Alle ohne Buchſtaben.

Atlantisches Meer

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
N	° R.	° R.		
4°	20.4	20,2	Sept.	B
5	22,3	21,5	März	P
8	21,5	20,4	März	P
10.	20,4	19,7	März	P
	21	18,2	Aug.	K
12	19,7	18,7	März	P
14	19,2	18,0	März	P
18	18,7	18,0	März	P
21	18,0	17,0	März	P
	19,7	19,2	Aug.	B
23	19,6	19 4	Juli	B
25		18,5	Juni	
26	17,4	16,	März	P
	18,0	16,7	März	P
		19,5	Juni	
28		19,5	Juni	
30		15,2	März	
		18,5	Juni	P
31		18,5	Juni	
32		14,3	März	
33		13,4	März	P
	17,6	17,3	Juli	K
	18,7	17,8	Aug.	B
34		19	Okt.	
37		11	März	
38		19,7	Juli	
39	16,5	15,7	Juni	
	16,4	16	Aug.	B
43		9	Febr.	P
	18,9	17 6	Juli	B
54	10,4	8,4	Juni	I
56	10 2	10	Juli	
	14,5	13,5	Aug.	B
59	13,3	11,3	Aug.	B
60	8	8	Juni	I
	12,5	11	Sept.	I
61	9,2	8,5	Juli	
74		1,8	Juli	I
75	15,5	10,2	Sept.	I

Atlantisches Meer

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
N	R.	° R.		
78°	5,4	3,6	Juli	I
81	0,0	1,8	Aug.	I
1°S	23 5	22,3	März	P
	21,2	21	Juni	B
	20,6	19,7	Sept.	K
2	23,2	22	April	P
5	22,3	21,5	April	P
	19,4	18,7	Sept.	B
7	22,3	21,5	April	P
9	20,5	21	Sept.	K
10	22,8	21,5	April	B
12	21,7	21	April	P
13	20	19,5	Mai	B
15	21,5	19,6	April	P
18	20,5	19,6	April	P
20	18,3	17,6	Sept.	B
22	21,5	20,5	April	P
24	21,6	20,5	April	P
25	21,5	19,6	April	P
	—	17	Sept.	F
26	15,7	15,7	Mai	B
28	16,8	15,6	April	K
	18,7	18	Sept.	P
29	18	17	April	P
31	19,6	19.4	März	B
33	17	16	April	P
34	10	12	Okt.	B
	12,5	12,5	Okt.	B
36	17	15,2	April	P
	13,7	11,2	Okt.	K
37	16	14,3	April	P
	14,4	13,5	April	P
38	13	11,5	April	P
40	15	17	Febr.	
44	14	12,7	Febr.	
48	11	10,3	Febr.	
52	9,6	7,5	Febr.	
58	2,5	3,3	Febr.	
59	5	3,7	März.	

Südsee

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat	Beobachter
N	° R.	° R.		
1°	19,2	20	Dec.	B
11	21	20	Jan.	K
20	20,7	20	März	B
21	18,9	18,7	März	B
22	22,5	22	Juni	
23	17	16,7	Juni	
	16,5	18,7	Nov.	
27	19,0	20,5	Nov.	
31	18,5	17,6	Febr.	K
	21	21	Sept.	
	22,7	22,3	Sept.	
32	13,3	14,3	Febr.	B
	16	18,3	Okt.	
33	17	17	Juli	
35	12,2	11,8	Nov.	B
38	11,5	9,8	Febr.	B
39	19,6	20	Nov.	B
40	10	14,5	Okt.	
42	9,5	11	Okt.	B
43	11,4	11,5	Juni	B
44	11,7	12,5	Febr.	B
45	8,7	7,9	Febr.	B
	8,0	7,2	März	B
		7,5	März	K
	6,8	7,3	Okt.	B
46	6	6,5	Okt.	
48	16	16,5	Sept.	
50	7	7,5	April	B
	5,7	5,3	April	B
	6	5,2	Okt.	
51	10	7	Juli	
52	8,5	5,5	Juli	
53	8	7,4	Aug.	
	6,5	6,3	Aug.	
55	8	7	Aug.	B
58	7,5	7,4	Juli	K

Südsee

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat	Beobachter
N	° R.	° R.		
58°	6,7	6,3	Juli	B
	5,5	6	Sept.	B
59	7,5	4,5	Juli	K
	11	10	Juli	B
60	6,7	3,5	Mai	K
	8	6,7	Mai	B
	4,5	4	Mai	B
61	5	4	Mai	B
65	8,3	9,7	Aug.	B
70	6	6,5	Sept.	B
	1,1	1	Juli	B
S	1,7	4	Aug.	B
1°	23	22,3	Mai	
	23,5	23,5	Mai	
4	23,2	23	Mai	
8	23,5	23	Mai	
19	22,6	21,2	April	B
21	21,6	19,5	Juni	B
23	21,3	20,5	März	K
	16,4	17,5	Juli	B
25	—	18	Sept.	F
	15,6	16,8	Aug.	B
31	18,5	17	April	
32	16,5	16,5	April	
35	14,7	12,5	April	
39	15,7	13,8	März	B
	13,5	12,5	April	
43	11,6	11,4	Jan.	B
	13	12,7	März	B
44	11,7	12,4	Febr.	B
55	—	-0,7	Dec.	F
		+0,5	Dec.	F
56	7	5,7	März	
57	6	5,2	März	
64		2,3	Jan.	F

Indifches Meer

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
S	° R.	° R.		
10°	21,7	20,7	Febr.	B
2	22	21,5	Mai	P
4	21,5	21,5	Mai	P
13	21,5	20,5	Mai	P
18	20,2	20,2	März	B
25	17,7	17	Mai	P
27	19,4	19,6	März	B
28	16	16	Mai	P
33	19,5	19,4	Mai	B
36	14,3	15,3	Mai	P
	13,5	15,3	Mai	P
37	13,5	11,5	Mai	P
48	6,4	6,4	Jan.	P
49	3,7	5,4	Dec.	P
1 N	23,4	22	Mai	P
3	24	22,4	Mai	P
5	23,4	22,4	Mai	P
18	24	22,4	Juni	P
19	23,8	23,4	Juni	P

Chinefifches, Japanifches und Ochotzkifches Meer

Breite	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
6° N	° R.	° R.		
10	20,5	20	Febr.	
19	19,7	20	Febr.	
22	19	18,2	Febr.	
40	18,8	18,2	Nov.	B
43	8,5	8,6	Mai	
46	10	7,5	Mai	
	4	4	Mai	
	3	1,3		
49	7	2,6		
53	5	5	Mai	
	9	10,2	Aug.	
	7,8	7,4		
54	7	6,3		
	5	3	Aug.	
	10	10,6		
	11	11		
	10,5	10		
	10	10,3		

Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs.

Die Entdeckung eines alkalischen Körpers in dem Opium, auf welchem die narkotischen und betäubenden Wirkungen dieses mächtigen Heilmittels und Giftes gröſstentheils beruhen, die wir dem Dr. Sertürner, Pharmaceuten zu Einbeck im Hannöverschen, verdanken, hat bei den Chemikern und noch mehr bei den Pharmaceuten mit Recht ein groſses Interesse erregt. Diesen Annalen der Physik, deren Januarheft 1817 Hrn. Sertürner's erneuerte Untersuchungen in das Publikum gebracht hat, und in denen ich späterhin die bestätigenden und berichtigenden Aufsätze der HH. Gay-Lussac, Robiquet, Sertürner und Choulant über das Sertürner'sche Morphium und die Mekonsäure den Lesern mitgetheilt habe, kömmt es, wie es mir scheint, zu, den Fortgang der Entdeckung im Auge zu behalten und die Materie nicht fallen zu lassen. Die Aufsätze, welche ich hier zusammenstelle, sind dazu bestimmt, dem Leser das Neue kurz und deutlich zu berichten, welches der Fleiſs pharmaceutischer Chemiker in den beiden verflossenen Jahren hierin gebracht hat. — Gleich anfangs hatte Hr. Gay-Lussac den Gedanken geäuſsert (Ann. 1817 Juli B. 56 S. 339) höchst wahrscheinlich würden sich unter den Giften des Pflanzenreichs und des Thierreichs noch mehrere neue alkalische Körper finden, da die mehrsten dieser Gifte sich durch alkalische

Eigenschaften auszeichneten, und diese Körper würden hinfüro eine sehr verschiedenen Pflanzen angehörende Gattung ausmachen. Diese Voraussagung des ausgezeichneten Naturkundigen ist in diesen wenigen Jahren schon in Erfüllung gegangen, wie die gut durchgeführten Untersuchungen Pariser Pharmaceuten über einige mächtige Gifte des Pflanzenreichs bezeugen, welche ich meinen Lesern hier um so mehr vorlege, da die Kenntniss derselben den Naturforscher und Arzt nicht weniger als den Chemiker interessirt, und die Untersuchungen allgemein verständlich und in ihren Resultaten anziehend sind. — Was ich bei jener Gelegenheit bemerkte, sey mir erlaubt, hier noch ein Mal zu erinnern. Da die Endsylbe *ium* Metalle charakterisirt, so ist Morphium kein schicklicher Name; ihn hat daher Hr. Gay-Lussac in *Morphine* verwandelt, und nach seinem Beispiele bedient man sich jetzt in der französischen chemischen Kunstsprache der Endsylbe *ine*, um die alkalischen Pflanzenkörper zu benennen, von denen man immer mehrere kennen lernt, zum Beispiel Strychnine, Brucine. Da aber diese Endsylbe von Hrn. Davy schon für die Chlorine, Jodine und ähnliche Körper in Besitz genommen worden, so habe ich vorgeschlagen, im Deutschen diesen alkalischen Pflanzenkörpern das Sachgeschlecht (gleich dem Kali, Natron und Ammoniak) und die Endsylbe *in* als charakteristische Bezeichnung zu geben, und ich nenne sie *das Morphin, das Strychnin, das Brucin.* Ich wünsche darin Nahfolge, da Uebereinstimmung in der chemischen Bezeichnung und Erleichterung des Gedächtnisses durch sie von nicht geringer Wichtigkeit ist, für den Kenner nicht minder als für den, der die Wissenschaft erst zu erlernen hat.

Gilbert.

III.

Ueber das Strychnin, ein neues in der Ignaz-Bohne und der Brechnuſs entdecktes Pflanzen-Alkali

von Pelletier und Caventou, Pharmac. in Paris.

(Eine Vorleſ. in d. Pariſ. Akad. geh. d. 14 Dec. 1818.)

Frei ausgezogen von Gilbert.

Linné war der Meinung, die zu einerlei Familie, und alſo noch mehr zu einerlei Gattung, gehörenden Pflanzen hätten faſt immer ähnliche mediciniſche Kräfte; und dieſes iſt noch jetzt die Meinung unſerer vorzüglichſten Botaniker. Solche ähnliche Kräfte müſſen, dachten die Verfaſſer, von einerlei unmittelbaren Beſtandtheilen herkommen, und ſie unternahmen, um dieſes darzuthun, chemiſche Unterſuchungen der wirkſamſten Pflanzenkörper unter den Heilmitteln.

Zu den allerwirkſamſten gehören mehrere Arten des Geſchlechts *Strychnos* *), beſonders *Strychnos nux vomica* **) und *Strychnos igna-*

*) Von franzöſiſchen Naturforſchern Vomitiers genannt. *G.*

**) Ein im ſüdlichen Hindoſtan und auf Ceylon einheimiſcher ſehr groſser Baum, deſſen den Aprikoſen ähnliche Früchte

tia *). Die Wirkungen der Saamenkerne dieser beiden Pflanzen-Arten (Brechnuſs oder Krähenauge, und Ignaz-Bohne) haben in den letzten Zeiten die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen und zu mehreren gelehrten Abhandlungen Stoff gegeben, besonders die erstern; denn Ignaz-Bohnen waren zu schwer zu erhalten. Von der Brechnuſs haben Desportes und Braconnot Analysen gegeben, welche wenig von einander abweichen; die Ignaz-Bohne war aber bisher noch nie zerlegt worden. „Wir hatten uns, sagen die Verfasser, eine hinreichende Menge von diesen Samenkernen verschafft, und es ist uns während unserer Arbeit über sie gelungen, das wirksame Princip derselben und der andern giftigen Strychnos-Arten einzeln darzustellen. Wir haben es in krystallinischer Gestalt, voll-

in ihrem Fleische 8 bis 10, platten Knöpfen ähnliche Saamenkerne, die sogenannten *Krähenaugen* oder *Brechnüſſe*, ein bekanntes Gift, enthalten. *G.*

*) Ein in den Philippinen einheimischer kriechender Baum, mit holzigem Stamm, von Armes dicke, *Ignatia amara*, *Bitter-Ignazbaum*, in den Philippinen *Cantara* genannt, dessen Blüthen denen der Granatäpfel ähnlich sind, und in dessen länglich runder birnenförmigen Frucht von der Gröſse einer Melone, in dem gelb bitterlichem Marke gegen 20 groſse Samenkerne liegen, die beim Trocknen sehr zusammenschrumpfen und *St. Ignazbohnen*, oder *Fieberbohnen*, und von den Einwohnern die Bohne *Igasur* oder *Manang* genannt, und von ihnen gegen fast alle Krankheiten gebraucht werden. G.

kommen weiſs, und mit allen Kennzeichen eines reinen und ganz beſonderen Körpers erhalten, dem die charakteriſtiſche Eigenſchaft der Salzbaſen zukömmt, und der das Vermögen die Säuren zu ſättigen und ſich mit ihnen zu wahren Neutralſalzen, welche auflöslich, durchſichtig und kryſtalliſirbar ſind, zu verbinden beſitzt. Angeſpornt durch dieſen Erfolg unternahmen wir eine neue Zerlegung der Brechnuſs, und bald fanden wir auch in ihr das alkaliſche Princip der Ignaz-Bohne; es bildet in ihr in Verbindung mit einer Säure und einem färbenden Stoffe das *gelbe bittere Princip* der HH. Desportes und Braconnot. Es iſt endlich auch in dem ſogenannten *Schlangenholze* vorhanden, welches nach den Naturforſchern einer Strychnos-Art, nämlich *Strychnos colubrina*, angehört" *).

Durch die Gegenwart in drei Arten deſſelben Pflanzen-Geſchlechts glauben ſich die Verfaſſer berechtigt, den Namen ihres neuen alkaliſchen Körpers von dem Namen dieſes Pflanzen-Geſchlechts zu entlehnen, und ihn *Strychnin* (*Strichnine*) zu nennen. „Wir hatten zwar anfangs, fügen ſie hinzu, den Namen *Vauqueline* in Vorſchlag gebracht, zu Ehren des berühmten Chemikers, der zuerſt ein organiſches Alkali (*alcali organique!*) wahrgenom-

*) Und zwar iſt es die holzige Wurzel dieſes auf der Inſel Timor wachſenden Baums, der eine viel kleinere Art von Brechnuſs, als die gewöhnliche trägt. *Gilb.*

men hat *), gaben aber diesen Namen der Bemerkung zu Folge auf, den die Commissaire der Akademie uns machten, daſs ein allgemein verehrter Name nicht auf ein ſchädliches Princip übertragen werden müſſe.“

*) Die Verff. beziehen ſich hierbei auf die Unterſuchungen, welche Hr. Vauquelin über die *Daphne alpina* vor einigen Jahren angeſtellt hat, um den ſcharfen, ätzenden Stoff, der ſich in der Rinde dieſer Art des Seidelbaſtes oder Kellerhalſes findet, einzeln darzuſtellen und kennen zu lernen (*Ann. de chim.* 1812 t. 84). Hrn. Vauquelin's Entdeckungen in der Chemie ſind indeſs ſo zahlreich und gut begründet, daſs er der kleinen Glorie wohl nicht bedarf, die man ihm zuwenden will, der Erſte geweſen zu ſeyn, welcher in einem unmittelbaren Beſtandtheile von Pflanzen ein neues Alkali erkannt habe. Er hatte bemerkt, daſs das ſcharfe Princip des Seidelbaſtes beim Deſtilliren mit dem Alkohol nicht überging, wohl aber ganz mit dem Waſſer, deſſen bittern Geſchmack er 24 Stunden lang im Munde behielt; und daſs dieſes Waſſer die von einer Säure geröthete Lakmustinktur wieder blau machte, den Veilchenſaft aber doch nicht grünte, und daſs es mit eſſigſaurem Blei einen weiſsen wie Seide glänzenden, und mit ſchwefelſaurem Kupfer einen grünlich-weiſsen flockigen Niederſchlag gab, mit Kalk- und Baryt-Waſſer aber ſich nicht einmal trübte: „Sind es einige Spuren von Ammoniak in dem Waſſer, fügte Hr. Vauquelin hinzu, die dieſe Wirkungen hervorbringen, oder wäre es die ſcharfe Materie ſelbſt? ich bin ziemlich geneigt das Letztere zu glauben.“ Eine Aeuſserung dieſer Art, und die Entdeckung oder Nachweiſung eines neuen Alkalis unter den unmittelbaren Beſtandtheilen einer Pflanze, ſcheinen doch zwei ſehr verſchiedene Sachen zu ſeyn. *Gilb.*

Darſtellung des Strychnin.

Ignaz-Bohnen zerraſpelt (zum Zerſtoſsen ſind ſie zu hornartig und haben zu vieles Fett) in einem mit einem Sicherungs-Ventil verſehenen Dampf-Digeſtor der Einwirkung von Schwefel-Aether ausgeſetzt, geben eine Art von Butter oder von dicklichem Oehl, das etwas grünlich, und wenn es geſchmelzt wird, durchſichtig iſt, und auf die thieriſche Oekonomie die der Ignaz-Bohne eigenthümliche Wirkung beſitzt, den Starrkrampf (*tenanus*) zu erregen und dadurch zu tödten. — Um aus den mit Aether extrahirten Ignaz-Bohnen alles im Alkohol Auflösliche auszuziehen, war vielmaliges Kochen mit Alkohol nöthig und zweimaliges Filtriren der geiſtigen Auflöſung, das erſte Mal kochend heiſs um ſie von der Maſſe der Ignaz-Bohnen zu ſondern, das zweite Mal kalt um eine kleine während des Erkaltens ſich abſcheidende Menge Wachs von ihr zu trennen. Nach dem Abdeſtilliren des Alkohols blieb ein gelblich-brauner, ſehr bitterer, im Waſſer und im Alkohol auflöslicher Rückſtand, der noch lebhafter und heftiger auf die thieriſche Oekonomie als der fettige Körper wirkte.

Bis hierher waren die Verff. denſelben Weg als die HH. Desportes und Braconnot bei ihren Zerlegungen der Brechnuſs gegangen, auf dem dieſe Chemiker ebenfalls einen ſehr giftigen, fettigen Körper, und einen nicht minder wirkſamen gelblich-braunen, ſehr bittern Körper erhalten hatten. Von hier

an aber nahmen ſie in ihrer Analyſe einen andern Weg.

Die Ueberzeugung, es könnten zwei ſo verſchiedene Körper nicht beide für ſich eine ſo ausgezeichnete Eigenſchaft beſitzen, es möchten daher wohl die giftigen Wirkungen des gelblich-braunen, ſehr bitteren Körpers nur von einem Antheile Fett, das er zurückhält, herrühren, beſtimmten ſie, vor allen Dingen dieſen Körper zu reinigen. Allein es lieſs ſich davon nur ſehr wenig Fett noch trennen, und ferneres Behandeln deſſelben mit Waſſer, Alkohol, Aether, Salzen, und Metalloxyden führte ſie auch zu nichts. Als ſie aber ätzende Kalilauge in eine ziemlich concentrirte Auflöſung dieſes braunen, bitteren Körpers goſſen, erhielten ſie auf der Stelle einen anſehnlichen, in kaltem Waſſer nicht auflöslichen Niederſchlag, der nach dem Waſchen und Trocknen weiſs und kryſtalliniſch erſchien, und wo möglich noch bitterer als zuvor war. Aller Farbeſtoff blieb in der Auflöſung zurück, und zugleich eine Säure, von der weiterhin die Rede ſeyn wird.

Der ſo erhaltene weiſse Körper ſtellte die blaue Farbe der durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenſäfte wieder her, und doch war es unmöglich in dem Waſſer, womit er zuletzt gewaſchen worden war, Spuren von Kali zu entdecken. Um völlig ſicher zu ſeyn, daſs dieſe alkaliſche Wirkung ihm ſelbſt eigen ſey, verſuchten die Verff. ihn mittelſt recht reiner Magneſia zu erhalten, mit der ſie einige Gramme des gelblich-braunen bitteren Körpers

einige Minuten lang kochten. Die Magnesia und der krystallinische bittere Körper blieben, als nach dem Erkalten filtrirt und er mit kaltem Wasser hinlänglich gewaschen worden war, weiss auf dem Filtrum zurück *), und bei der grossen Auflöslichkeit des letztern in Alkohol war es leicht, ihn mittelst Alkohols von der Magnesia zu scheiden; ein Verfahren, bei dem man ihn in einem Zustande grosser Reinheit erhält. Und auch so dargestellt zeigte er die alkalischen Eigenschaften sehr bestimmt.

Durch die furchtbar mächtigen Wirkungen dieses Körpers auf die thierische Oekonomie, wurden die Verff. bald darauf geführt, dass er das wahre

*) Das kalte Wasser der Wäschen führt allen *färbenden Stoff* der Ignaz-Bohne mit fort, und enthält ausserdem noch eine kleine Menge *Strychnin* und etwas von der *Säure*, welche in der Ignaz-Bohne mit dem Strychnin verbunden ist; die grösste Menge dieser Säure bleibt aber an einen Ueberschuss von Magnesia gebunden auf dem Filtrum zurück. Den *färbenden Stoff* von dem letzten Antheil des Strychnin und des Magnesia-Salzes zu befreien ist kaum möglich; durch Abdampfen bis zur Trockenheit und Wiederauflösen in schwachem Alkohol, lässt er sich indess doch rein genug erhalten, dass man seine Eigenschaften, die wenig Interessantes haben, erkennen kann. Er ist im Wasser und Alkohol auflöslich; Säuren schwächen seine Farbe, Alkalien erhöhen sie; essigsaures Blei fällt ihn; zu Thonerde hat er nur wenig Verwandtschaft. Er unterscheidet sich also nach allem diesem nur sehr wenig von dem gelben Farbestoffe, der sich in den mehrsten Pflanzen findet. Von der eigenthümlichen *Säure* der Ignaz-Bohne siehe die nächst-folgende Anmerkung. *Gilb.*

Gift der Ignaz-Bohne sey. In der That fanden sie, daſs beim Auflösen des fettigen butterartigen Bestandtheils der Ignaz-Bohne in kaltem Alkohol, eine gewiſse Menge des kryſtalliſchen Körpers zurück blieb; und es gelang ihnen durch langes Kochen des Fettes in Waſſer, das sie mit Salzſäure verſetzt hatten, auch den letzten Antheil des alkaliſchen Körpers fortzunehmen, da denn das Fett keine Wirkſamkeit auf den thieriſchen Körper mehr zeigte.

Dieſer weiſse, kryſtalliniſche, ſehr bittere und alkaliſche Körper der St. Ignaz-Bohne iſt das *Strychnin* der HH. Pelletier und Caventou.

Sie haben es auf demſelben Wege auch auch aus *Brechnuſs* dargeſtellt; doch erhält man hier das Strychnin nicht weiſs und kryſtalliniſch, ſondern farbig, pechartig, ſich krümelnd, und ſo ſchwer zu erkennen, daſs ſie bekennen, es würde auch ihnen, wie den HH. Desportes und Braconnot, entgangen ſeyn, hätten ſie es nicht ſchon durch ihre Arbeiten über die Ignaz-Bohne kennen gelernt. Eine groſse Menge des fettigen Körpers verunreinigt dieſes Strychnin der Brechnuſs. Der wohlfeilſte und ſchnellſte Weg das Strychnin aus der Brechnuſs rein zu erhalten, iſt, den mit Alkohol gemachten Extract aus der Brechnuſs in Waſſer aufzulöſen, und der Auflöſung baſiſches eſſigſaures Blei zuzuſetzen, bis kein Niederſchlag weiter erfolgt. Das Bleioxyd ſchlägt die Säure, an welche das Strychnin gebunden iſt, nieder, und zugleich den fettigen Körper, den gröſsten Theil des färbenden Körpers, und das Gummi, welche in

dem geistigen Extracte aus der Brechnuſs enthalten sind, und läſst blos das Strychnin mit Essigsäure verbunden in der Auflösung zurück, und etwas vom farbigen Körper, manchmal wohl auch einen Ueberschuſs von essigsaurem Blei, welches letztere man durch Schwefel-Wasserstoff und Filtriren abscheidet. Das essigsaure Strychnin aber zersetzt man durch Kochen mit Magnesia, wobei das Strychnin niederfällt. Um dieses ganz rein zu haben, muſs man es mit kaltem Wasser waschen, dann, um alle Magnesia abzuscheiden, es in Wasser auflösen, und endlich den Alkohol abdampfen. Gesetzt, es wäre noch nicht vollkommen weiſs, so braucht man es nur noch einmal in Essigsäure oder in Salzsäure aufzulösen und mit Magnesia niederzuschlagen; ein Verfahren, das die Verff. einschlagen muſsten, um das Strychnin aus dem Schlangenholze (*Strychnos colubrina*) rein zu erhalten.

Die Verff. haben aus 1 Kilogramm (2 Pfund) St. Ignaz-Bohnen nicht mehr als 12 Gramme, und aus einer gleichen Menge Brechnüsse nur 4 Gramme vollkommen reines Strychnin erhalten. Wahrscheinlich sey, bemerken sie, mehr vorhanden, man verliere aber in den vielen Operationen, denen man das Strychnin unterwerfen muſs, um es einzeln und rein darzustellen, beträchtlich viel *).

*) In allen drei Strychnos-Arten ist das Strychnin an einer *eigenthümliche Säure* gebunden, und im Zustande eines sauren Salzes vorhanden; es gehört aber so wenig Säure dazu,

Eigenſchaften des Strychnin.

Ueberläſst man eine mit etwas Waſſer verſetzte Auflöſung des Strychnin in Alkohol dem Kryſtalliſi-

dieſe Baſis zu ſättigen, daſs man ſich doch kaum eine merkbare Menge jener Säure zu verſchaffen vermag. Um ſie zu erlangen, muſs man die Magneſia (S. 293 Anm.), nachdem man ſie auf dem Filtrum, durch Waſchen mit kaltem Waſſer von allem Farbeſtoff befreit hat, in einer groſsen Menge deſtillirten Waſſers kochen. Dieſes löſt das Magneſia-Salz auf. Setzt man nach hinlänglichem Concentriren durch Abdampfen, der Auflöſung eſſigſaures Blei zu, ſo fällt das Bleioxyd mit der Säure der Ignaz-Bohne zu Boden. Das Blei läſst ſich durch Schwefel-Waſſerſtoffgas fortſchaffen, und dampft man dann die Flüſſigkeit bis zur Honigdicke ab, ſo erhält man eine etwas farbige Säure, welche einige Aehnlichkeit mit der Aepfelſäure hat, ſich jedoch in mehreren Beziehungen von ihr unterſcheidet. Sie kryſtalliſirt in kleinen harten, körnigen Kryſtallen, iſt in Waſſer und in Alkohol ſehr auflöslich, ſchmeckt ſauer und ſehr ſtyptiſch, und verbindet ſich mit den alkaliſchen und erdigen Baſen zu Salzen, die in Waſſer und in Alkohol auflöslich ſind. Das Barytſalz iſt ſehr auflöslich, kryſtalliſirt aber ſchwer und pilzartig; das vollkommen neutrale Ammoniakſalz giebt keinen Niederſchlag mit Silber-, Queckſilber- und Eiſen-Auflöſungen, macht aber Kupfer-Auflöſungen ſogleich grün und bringt allmählig aus ihnen ein grünlich weiſses, im Waſſer ſehr wenig auflösliches Salz zum Vorſchein; und dieſes Verhalten zu den Kupfer-Auflöſungen ſcheint das charakteriſtiſche Merkmal der Säure der Strychnos zu ſeyn. Sie nähert ſich dadurch der Mekonſäure, unterſcheidet ſich aber durch ihr Verhalten zu den Eiſen-Salzen weſentlich von ihr, indem ſie ſie nicht röthet. Die Verff. ſchlagen für dieſe neue

ren, so erhält man es in kleinen, fast mikroskopischen 4seitigen Säulen, die mit 4 Flächen zugespitzt

Pflanzensäure, wenn sie sich bestätigt, nach dem Malayischen Namen der Ignaz-Bohne, die Benennung *Igasur-Säure* (*acide igasurique*) vor. Die drei untersuchten Körper enthalten das Strychnin im Zustande sauren igasursauren Strychnins (*igasurate de strychnine*).

Hat man aus der Masse der zerraspelten Ignaz-Bohnen alles in Aether und in Alkohol auflösliche vollständig ausgezogen, und giefst kaltes Wasser auf den Rückstand, so schwellt dieser zu einem bedeutend gröfsern Raum auf, das Wasser findet sich mit einer ansehnlichen Menge Gummi beladen, und wenn man den Rückstand durch mehrmaliges Waschen mit kaltem Wasser von allem Gummi, und durch Kochen mit Wasser von ein wenig Stärke befreit hat, bleibt ein im kochenden Wasser unauflöslicher, in Salzsäure auflöslicher, wie gallertartiger Körper zurück, der alle Charaktere des *Bassorin* hat. Nachdem auch sie wegeschafft worden, bleibt nichts zurück als einige holzartige Fasern. Sieht man also von den Theilen ab, welche beim Einäschern der *Ignaz-Bohne* als Asche zurückbleiben, kaum $\frac{1}{1000}$ des Gewichts derselben betragen, und nichts als kohlensauren Kalk und Chlorin-Kali enthalten, so sind in der Ignaz-Bohne folgende Körper enthalten: Igasursaures Strychnin, etwas Wachs, ein festes Oehl, ein gelber Farbestoff, Gummi, Stärke, Bassorin und Pflanzenfaser. — Die *Brechnufs* giebt dieselben Producte, doch in einem verschiedenen Verhältnisse, als die Ignaz-Bohne; des Strychninsalzes ist in ihr weniger, des festen Oehls und des Farbestoffs nach Verhältnifs mehr. — Das *Schlangenholz* ist noch reicher an fettigem Bestandtheil und gelbem Farbestoff, enthält aber des Strychninsalzes weniger, und weder Bassorin, noch Stärke, desto mehr aber Holzfasern.

find; übereiltes Kryftallifiren giebt daffelbe weifs und körnig.

Das Strychnin verändert fich nicht an der Luft. — Es ift ohne Geruch, hat aber einen unerträglich bitteren Gefchmack, und einen Nachgefchmack wie gewiffe Metallfalze. — Auf die thierifchen Körper wirkt es auf das heftigfte, wovon am Ende diefer Arbeit die Rede feyn wird.

Das Verhalten des Strychnin beim Erhitzen ift Folgendes: Es fchmelzt nicht eher als bis es fich zerfetzt und verkohlt; diefes gefchah aber fchon in der Hitze, in welcher fette Oehle kochen (312 bis 315 ° C.), als die Verfaffer es diefer Temperatur in Glasröhren unterwarfen, um es völlig wafferfrei zu machen. Das Strychnin ist eben fo wenig verdampfbar. Am offnen Feuer fchwellt es auf, wird fchwarz und läfst unter Entweichen der gewöhnlichen Produkte eine fehr voluminöfe Kohle zurück. Hr. Gay-Luffac ift, wie die Verff. fagen, mit einer genauen Analyfe des Morphin befchäftigt, und wird auch das Mifchungs-Verhältnifs des Strychnin beftimmen.

Einen fo ftarken Gefchmack das Strychnin auch hat, fo ift es doch im Waffer faft unauflöslich, indem, um 1 Gwthl aufzulöfen, 6667 Gwthle Waffer von 10° C. Wärme, und 2500 Gwthle kochendes Waffer erfordert werden. (100 Gramme Waffer von 10° C. löfen nämlich 0,015 Gr., und von 100° C. 0,04 Gr. Strychnin auf.) Und doch kann man die Auflöfung in kaltem Waffer noch mit dem Hundertfachen ihres

Gewichtes Waſſer verdünnen, ohne daſs ſie aufhört einen ſehr bemerkbaren Geſchmack zu haben.

Das Strychnin verbindet ſich mit den Säuren und bildet mit ihnen *Neutralſalze*. Dieſes iſt ihr vornehmſter Charakter. Alle Salze des Strychnin ſind von einer ausnehmenden Bitterkeit; ihre Auflöſungen werden von allen auflöslichen Salzbaſen unter augenblicklichem Niederfallen des Strychnin zerſetzt; und concentrirte Salpeterſäure, welche man auf Strychnin-Salze gieſst, wird von ihnen augenblicklich blutroth gefärbt, und nachher, wenn die Säure in Ueberſchuſs vorhanden iſt, gelb.

Das *ſchwefelſaure Strychnin* löſet ſich in nicht ganz 10 Theilen kaltem und in etwas weniger kochendem Waſſer auf, und kryſtalliſirt beim Erkalten, und beſſer noch durch freywilliges Verdunſten. Iſt das Salz völlig neutral, ſo ſind die Kryſtalle kleine Würfel; überſchüſſige Säure macht es in feinen Nadeln anſchieſsen. Die Kryſtalle ſind luftbeſtändig und verlieren höchſtens etwas an Durchſichtigkeit an der Luft. Im Marienbade erhitzt werden ſie undurchſichtig, ohne an Gewicht merklich zu verlieren; in höherer Hitze zergehen ſie in das wenige Waſſer, welches ſie zu enthalten ſcheinen, und ſchmelzen dann völlig, wobei ſie 0,03 ihres Gewichts verlieren; in noch gröſserer Hitze zerſetzen und verkohlen ſie ſich. Verdünnte Schwefelſäure, in welcher der Analyſe zu Folge 0,1138 Gramme wahrer Schwefelſäure enthalten waren, erforderte 1,1400 Gr.

Strychnin um neutralisirt zu werden, und nachdem das entstandene schwefelsaure Strychnin beim Trocknen bis zum Schmelzpunkt erhitzt worden war, wog es 1,200 Gr. Der Ausfall von 0,0538 Gr. rührte vom Wasser her, welches das Strychnin erst beim Schmelzen verliefs. Also enthält das schwefelsaure Strychnin

Schwefelsäure	0,1138 Gr.	oder	9,500 Gwthle
Strychnin	1,0862 -		90,500 -
	1,2000		100,000

Salzsaures Strychnin ist aus Salzsäure und Strychnin sehr leicht zu erhalten. Es ist ein noch leichter auflösliches Neutralsalz als das vorige; krystallisirt in sehr feinen, zitzenförmig zusammengehäuften Nadeln, welche 4seitig zu seyn scheinen und an der Luft undurchsichtig werden; und läfst bis zu dem Punkt erhitzt, dafs die Basis sich zersetzt, die Salzsäure entweichen.

Phosphorsaures Strychnin ist ein auflösliches, vollkommen krystallisirbares Salz, das in sehr deutlichen 4seitigen Säulen anschiefst. Vollkommen neutral läfst es sich nur durch doppelte Zersetzung erhalten, sonst ist die Auflösung immer überschüssig sauer, und so krystallisirt sie auch am besten.

Um *salpetersaures Strychnin* zu erhalten, mufs man sehr verdünnte Salpetersäure nehmen, ihr mehr Strychnin zusetzen als zum Sättigen nöthig ist, sie erhitzen und filtriren, und die farbenlose Auflösung gehörig abrauchen. Sie krystallisirt in Nadeln von

Perlmutterglanz, die sich Büschel- und Stern-förmig zusammen häufen. Dieses Salz ist im kochenden Wasser weit auflöslicher als im kalten, ausnehmend bitter, und von noch mächtigerer Wirkung auf den thierischen Körper, als das reine Strychnin. Im Alkohol löst es sich ein wenig, im Aether gar nicht auf. Setzt man einer Auflösung des neutralen Salzes einige Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure zu, so erhält man noch viel feinere nadelförmige Krystalle, welche saures salpetersaures Strychnin zu seyn scheinen, und beim Trocknen rosenroth werden. In einer Hitze, wenig höher als die des kochenden Wassers wird das salpetersaure Strychnin gelb, zersetzt sich dann und verkohlt sich unter Aufblähen und unter ähnlichem Verpuffen als der Salpeter.

Ganz anders ist der Erfolg, wenn man concentrirte oder nur wenig verdünnte Salpetersäure auf Strychnin gießt. Das Strychnin wird dann augenblicklich amarantroth, gleich darauf blutfarben, und dann immer mehr und mehr gelb und zuletzt grünlich, welches die umgekehrte Folge der farbigen Ringe dritter Ordnung ist. Die Salpetersäure färbt sich eben so, indem sie das Strychnin auflöst. Während dieser Wirkung verbreitet sich ein sehr auffallender Geruch nach Salpetergas, wenn man mit einer etwas größern Menge operirt. — Dieselbe Farbenveränderung bringt concentrirte Salpetersäure in den Strychnin-Salzen hervor, nur daß hier das Roth viel lebhafter und dauernder ist, und mehr Salpetersäure nöthig ist, um es in Gelb übergehen zu ma-

chen. — Die Wärme befördert sehr diese Wirkung, und Salpetersäure, die schon zu verdünnt ist, um sie kalt hervor zu bringen, röthet oft noch erhitzt das Strychnin *).

Kali bringt in einem durch Salpetersäure roth gefärbten Strychnin-Salze, wenn die Flüssigkeiten hinlänglich concentrirt sind, einen orangefarbenen Niederschlag hervor, der sich in einer grössern Menge Wasser auflöst. Das Strychnin ist in diesem farbigen Zustande noch alkalisch und hat zwar ein etwas geringeres Vermögen Säuren zu sättigen als zuvor, bringt aber doch noch mit allen, selbst mit den schwächsten Pflanzensäuren Salze hervor, und zwar *rothe.* Hat man Magnesia Statt des Kalis genommen, so behält man das farbige Strychnin in der Auflösung, und dampft man diese nach dem Filtriren bis zur Syrupdicke ab, so gesteht sie beim Erkalten zu einer körnigen Masse, welche aus salpetersaurer Magnesia und dem veränderten Strychnin besteht. — Aus gelben Strychninsalzen, wie sie durch längere Einwirkung der Salpetersäure entstehen, erhält man auf diese Weise mittelst der Magnesia ein noch viel schwächer-alkalisches, aber sehr auflösliches, modi-

*) Das Strychnin, und noch mehr die Strychnin-Salze sind diesem zu Folge vortreffliche Reagentien auf Salpetersäure und auf salpetersaure Salze. Vermuthet man in Salz etwas von einem salpetersauren Salze, so vermenge man es mit ein wenig Strychnin, und giesse concentrirte Schwefelsäure darauf. Sie (und so auch die Salzsäure) entbindet sogleich die Salpetersäure und diese röthet das Strychnin.

ficirtes Strychnin, welches mit der Säure *gelbe* Salze bildet. Je mehr man verhältnissmässig der Salpetersäure auf das weisse Strychninsalz gebracht hat, desto dunkler gelb wird das Salz, endlich selbst *grünlich*, und man muss eine ausserordentlich grosse Menge Salpetersäure nehmen, wenn die Farbe der Salze ganz verschwinden soll. Dampft man die Flüssigkeit bis zur Trockne ab, so entzündet sie sich in dem Augenblicke, wenn die Masse fest wird; sättigt man sie aber nach langem Kochen, während sie noch flüssig ist, so findet man in ihr eine Säure, welche die Verff. für Sauerkleesäure nehmen.'

Die Salpetersäure schwächt also durch ihr Einwirken auf Strychnin die alkalische Kraft desselben immer mehr, und es liesse sich wahrscheinlich auf diese Weise eine ganze Reihe von solchen *künstlichen Alkalien* erhalten, eins immer schwächer alkalisch als das andere, endlich neutral, und selbst sauer. Merkwürdig ist es, dass hierbei zugleich mit der Alkalität auch die Bitterkeit und die giftige Eigenschaft des Strychnin allmählig bis zum gänzlichen Verschwieden geschwächt werden, wie die weiterhin folgenden physiologischen Versuche beweisen. Auf welche Art wirkt hierbei die Salpetersäure? geschieht es durch Zuführen von Sauerstoff, oder durch Entziehen von Wasserstoff?

Schwefel-Wasserstoff entfärbt die rothen Strychnin-Verbindungen auf der Stelle, nicht aber die gelben, und macht jene vollkommen weiss, wenn sie kein gelbes Strychnin-Salz eingemengt enthalten.

Ist freie Salpetersäure in der auf diese Weise entfärbten Auflösung einer rothen Strychnin-Verbindung, so reicht blosses Erhitzen hin ihr die rothe Farbe wieder zu geben, indem der überflüssige Schwefel-Wasserstoff durch die Hitze vertrieben wird, und dann neue Einwirkung der Salpetersäure Statt findet. — *Erstes salzsaures Zinn*, welches man in eine rothe Strychnin-Auflösung giesst, macht das Roth verschwinden, Salpetersäure bringt es wieder hervor; eine zweite Menge erstes salzsaures Zinn macht es wieder verschwinden, Salpetersäure dann ein zweites Mahl wieder erscheinen, und so ferner, bis endlich die Salpetersäure es in ein gelbes Strychninsalz verwandelt hat, dessen Farbe die salzsaure Zinnauflösung nicht ganz verschwinden macht. — Eine Auflösung *grünen schwefelsauren Eisens* und auch *schweflige Säure* wirken auf eine ähnliche, doch minder ausgezeichnete Weise.

Da sich in den drei letzten Fällen nicht annehmen läfst, dafs dem Strychnin Wasserstoff abgetreten werde, so glauben die Verff. sich berechtigt das Strychnin in dem Zustande, in welchem es sich in seinen *rothen* Verbindungen befindet, als ein *erstes Strychnin-Oxyd* zu betrachten. Dafs es in den *gelben* Salzen als ein *zweites* Strychnin-Oxyd vorhanden sey, dafür bekennen sie weniger Gründe zu haben und hauptsächlich nur die Analogie *).

*) „Aehnliche Erscheinungen, sagen sie in einer Anmerkung, haben wir an dem *Morphin* beobachtet, dieses würde uns

Kohlensaures Strychnin ist basisch, läſst sich durch doppelte Zersetzung und durch Durchtreiben von kohlensaurem Gas durch Wasser, worin man Strychnin zerrührt hat, erhalten, und setzt sich als ein flockiges Magma und in körnigen Krystallen ab. In reinem Wasser ist es wenig, in kohlensaurem Wasser gut auflöslich.

Essigsäure, Sauerkleesäure und *Weinsteinsäure* bilden mit dem Strychnin neutrale Salze, die sehr auflöslich sind und mehr oder minder regelmäſsig krystallisiren, am leichtesten, wenn sie Ueberschuſs an Säure haben. Das neutrale *essigsaure Strychnin* ist sehr auflöslich und krystallisirt schwer. Die alkalischen Salze dieser Säuren geben mit den Strychninsalzen der Mineralsäuren keinen Niederschlag.

Blaustoff-Wasserstoffsäure (Blausäure) löset das Strychnin vollkommen auf, und giebt damit Krystalle, deren Gestalt sich nicht bestimmen läſst. Die Auflösung läſst sich bis zur Trockniſs abrauchen, ohne daſs das blausaure Strychnin sich zersetzt, indem es in Wasser auflösbar bleibt und mit Auflösungen schwefelsauren Eisens sehr dunkelblaue Niederschläge giebt.

hier aber zu weit führen; überdem beschäftigt sich einer unserer Freunde mit diesem Körper besonders." — Hr. Dr. Sertürner in Einbeck war also, indem er in seinen Abhandlungen in diesen Annalen von zwei Morphin-Oxyden redete, ohne diese doch zu kennen, noch glücklicher, als bei seiner Behauptung einer alkalischen Beschaffenheit des Morphin. *G.*

Schwefel und Strychnin, welche man mit einander in destillirtem Waſſer kocht, verändern ſich nicht, nur daſs das Strychnin ſich im Waſſer auflöſt. Verſucht man es ſie zuſammen zu ſchmelzen, ſo zerſetzt ſich das Strychnin ſobald der Schwefel zu flieſsen anfängt, und es entbindet ſich Schwefel-Waſſerſtoffgas in groſser Menge.

Kohlenſtoff verbindet ſich nicht mit dem Strychnin.

Jodine wirkt auf das Strychnin auf eine ausgezeichnete Art. Kocht man über beide Waſſer, ſo verſchwindet die Farbe der Jodine, das Strychnin löſt ſich gröſstentheils auf, und die waſſerhelle Flüſſigkeit giebt beim Abdampfen ein weiſses in Nadeln kryſtalliſirendes Salz. Das Strychnin wirkt alſo auf die Jodine nach Art der Alkalien, und verwandelt ſie in Jodine-Waſſerſtoffſaures und Jodineſaures Strychnin. Die Anweſenheit des erſtern erkennt man leicht durch Chlorine, concentrirte Schwefelſäure und dergl. mehr. Es iſt, um die Jodine in dieſe Säuren umzuſtalten, nöthig, des Strychnins mehr zu nehmen, als zum Sättigen beider ſich bildenden Säuren erfordert wird, wovon wahrſcheinlich die geringe Auflöslichkeit des Strychnins Urſach iſt. Das überflüſſige Strychnin bleibt auf dem Filtrum leicht gelb gefärbt, und ſcheint im Zuſtande der Jodinhaltigen Jodine-Waſſerſtoff-Verbindungen mit Ueberſchuſs an Baſis zu ſeyn. Hat man nur ſehr wenig Waſſer genommen, ſo zeigen ſich während des Kochens deſſelben über Jodine und

Strychnin amaranthfarbige und rothe Banden, und auch das Salz, welches man erhält, ist schwach rosenroth gefärbt; die sich bildende Jodinesäure scheint also in diesem Falle auf das Strychnin nach Art der Salpetersäure zu wirken.

Die Wirkung der *Chlorine* auf Strychnin ist der der Jodine ähnlich. In Wasser zerrührtes Strychnin löst sich ganz auf, wenn man Chlorine-Gas hindurchströmen läfst, und durch freiwilliges Verdünsten erhält man vollkommen weisses, krystallisirtes Chlorine-Wasserstoffsaures Strychnin, durch Abdampfen dagegen bräunliches, indem sich dabei das zugleich entstandene Jodinsaure Strychnin zu zersetzen scheint.

Die *Metall-Oxyde* werden fast alle aus ihren Auflösungen durch das Strychnin niedergeschlagen, wenn man diese Auflösungen über sie kocht, oder wenn man ihnen Strychnin in schwachem Alkohol aufgelöst zusetzt; Wasser löst zu wenig Strychnin auf, als dafs eine wässerige Auflösung eine sichtbare Menge des Niederschlags gäbe. In einigen Fällen wird jedoch nicht alles Oxyd gefällt, wenn sich nämlich ein dreifaches Salz bildet, wie das der Fall ist, wenn man Strychnin in einer Auflösung schwefelsauren Kupfers kocht; die Auflösung wird sogleich grün, läfst Kupferoxyd fallen, und krystallisirt nach dem Filtriren und Abdampfen in sehr langen Nadeln, welche ein schwefelsaures Doppelsalz aus Strychnin und Kupfer sind. — *Ammoniak* und *Magnesia* schlagen das Strychnin aus seinen Auflö-

mittelbaren Bestandtheile derselben, wenn sie ganz rein dargestellt sind, sich ohne schädlichen Einfluss auf den thierischen Körper zeigen. Die Salze des Strychnin wirken kräftiger als das Strychnin selbst, weil sie viel auflöslicher sind. Es giebt keinen Körper, dessen Verbindungen mit dem Strychnin nicht giftig wären. Es giebt folglich auch kein chemisch wirkendes Gegengift für das Strychnin, und man kann gegen dieses Gift nur physiologisch, das heisst mittelst des thierischen Körpers selbst wirken, indem man ihn anregt, das Gift herauszutreiben z. B. durch Brechmittel, oder die erstarrenden Krämpfe zu stillen wie durch Opium und Morphin, oder mittelst chirurgischer Operationen und mechanischer Hülfsmittel, welche der Asphyxie zuvorkommen.

Versuche mit reinem Strychnin. Es wurde ½ Gran aus Ignazbohnen erhaltenes Strychnin einem Kaninchen in den Rachen geblasen. Nach 2 Minuten stellten sich die Krämpfe ein, und am Ende von 5 Minuten wurde das Thier durch einen Anfall von Starrkrampf getödtet. — Es wurde ferner ½ Gran Strychnin in einen Einschnitt im Rücken eines Kaninchen gebracht. Der Starrkrampf äusserte sich schon am Ende der 60sten Sekunde und das Thier starb am Ende von 3½ Minute. — Beide Versuche wurden mit Strychnin aus der Brechnuss wiederholt; sie gaben dieselben Resultate. — Strychnin in Mengen von ¼ Gran, Kaninchen, Meerschwein-

chen und Katzen eingegeben, tödtete diese Thiere jedes Mal binnen 20 bis 60 Minuten.

Versuche mit Strychnin-Salzen. Einem Kaninchen wurde ¼ Gran salpetersaures Strychnin eingegeben; in der zweiten Minute traten Anfälle von Starrkrampf ein, und in den drei folgenden Minuten erfolgte der Tod. — Gerade so wirkte salzsaures Strychnin. — In Wasser aufgelöstes blausaures Strychnin, wovon ¼ Gran einem Kaninchen eingegeben wurde, tödtete dieses binnen 20 Minuten durch Starrkrampf.

Versuche mit oxygenirtem Strychnin. Einem Kaninchen wurde eingeflöfst 1 Gran aus rothem schwefelsaurem Strychnin niedergeschlagenes oxydirtes Strychnin; ein heftiger Anfall von Starrkrampf und der Tod erfolgten. — Das rothe salpetersaure Strychnin selbst tödtet Kaninchen schnell. — Dagegen brachte Stychnin, das durch langes Kochen von Salpetersäure darüber, Abdampfen der überflüssigen Säure, und Niederschlagen durch Magnesia, in das gelbe Oxyd vollständig verwandelt worden war, keine Wirkung auf zwei Kaninchen hervor, von denen man ½ Gran dem einen, 1 Gran dem andern eingegeben hatte. — Langes Einwirken von Salpetersäure auf Strychnin zerstört also die giftige Wirkung desselben, und überoxygenirtes Strychnin ist nicht mehr ein Gift.

Versuche mit dem fettigen Körper. Einer Katze wurde 1 Gran von dem Fette eingegeben, welches kochender Aether aus zerraspelten Ignazboh-

nen auszieht; sie starb am Ende von 2 Minuten in einem Anfall von Starrkrampf. — Ein Kaninchen zu tödten würde ½ Gran hingereicht haben. — Dagegen hatte 1 Gran dieses Fetts, nachdem es in kaltem Aether war aufgelöst und durch säuerliches Wasser von aller Strychnine befreit worden, gar keine Wirkung auf ein Kaninchen; ein Versuch, der zwei Mal immer mit demselben Erfolg wiederholt wurde. — Also ist das nicht gereinigte Fett blos, weil es noch Strychnin enthält, giftig.

Versuche über die vereinte Wirkung von *Strychnin* und von *Opium* oder *Morphin*. Diese Versuche sollten lehren, ob nicht die narkotische und betäubende Wirkung von Opium und Morphin, den erregenden Wirkungen des Strychnin das Gleichgewicht halten und sie aufheben sollte.

Es wurde ¼ Gran Strychnin, welches genug ist, um ein Kaninchen zu tödten, und 2 Gran Morphin zusammengerieben, und (weil letzteres unaufgelöst fast unwirksam ist) in Essigsäure aufgelöst einem Kaninchen eingegeben. Erst nach einer Stunde zeigte sich ein Anfall von Starrkrampf; dann folgte Ruhe, bis eine zweite Convulsion eintrat. Am Abend frass das Thier ordentlich, in der Nacht aber starb es. — Der Versuch wurde nun auf eben die Art mit ¼ Gran Strychnin und 6 Gran Morphin wiederholt; *es äusserte sich kein Anfall von Starrkrampf*, und das Thier befand sich noch nach drei Tagen so wohl, dass es zu andern Versuchen brauchbar war.

Die Verff. brachten darauf in eine Wunde, die ſie in den Rücken eines Kaninchens gemacht hatten, ¼ Gran eſſigſaures Strychnin und 10 Gran Morphin. Nach 3 Minuten erfolgte Anfall von Starrkrampf, deſſen Symptome zwar nur ſchwach waren, der aber ¾ Stunden lang anhielt, und dem das Thier endlich unterlag. Der Starrkrampf zeigte ſich blos in der Bruſt und in den Vorderfüſsen; die Hinterfüſse und der hintere Theil des Körpers ſchienen unbeweglich und wie paralyſirt zu ſeyn.

Endlich wurde ¼ Gran Strychnin mit 12 Gran gummöſem Opium-Extract einem Kaninchen eingegeben. Nach ¼ Stunde traten ziemlich ſtarke Anfälle von Starrkrampf ein; das Thier widerſtand ihnen aber. Später erfolgten ſchwächere Anfälle. Das Thier fraſs, ſchien ſich dann zu beruhigen, war aber den Tag darauf todt.

Dieſe Verſuche ſetzen es auſser Streit, bemerken die Verff., daſs der von ihnen entdeckte neue alkaliſche Körper, das Strychnin, der wirkſame und giftige Stoff der Strychnos, beſonders der St. Ignaz-Bohne und der Brechnuſs iſt; daſs er in allen Verbindungen ſeine giftigen Eigenſchaften behält; daſs ſich demſelben vielleicht durch therapeutiſche Mittel entgegen wirken läſst, daſs es aber kein wahres Gegengift für daſſelbe giebt, welches fähig wäre, ſeine ſchädlichen Wirkungen zu neutraliſiren.

Z U S A T Z.

von dem Professor Magendie in Paris.

„Ich habe die Wirkungen des Strychnins auf die Thiere untersucht, und alle Wirkungen wieder gefunden, welche von Hrn. Delille und mir, vor ungefähr zehn Jahren als dem *Upas tieuté* von Java*), der Brechnuſs und der St. Ignaz-Bohne eigen, beschrieben worden sind. Gerade so wie diese Gifte äuſsert auch das Strychnin eine besondere erregende Wirkung auf das Rückenmark und bringt einen wahren Tetanus hervor **); es schien mir aber an

*) Das heftige Gift, *Upas tieuté*, eines derer, womit die Malayen auf Java und Borneo ihre Pfeile vergiften, wird von ihnen, nach dem Berichte Leschenaults (von dem Delille das Gift zu seinen Versuchen erhalten hatte), ebenfalls aus einer Strychnos-Art, *Strychnos tieuté* von ihm benannt, einer rankenden Staude bereitet, welche über und unter der Erde und an Bäumen weit fortkriecht. Es ist der bis zur Syrupsdicke eingekochte Absud aus Rinde und Wurzel dieser Staude, und wirkt anfangs laxirend und Brechen erregend, ergreift dann aber das Rückenmark und bringt den Tod unter Erscheinung von Starrkrampf. Das gewöhnliche Gift, *Upas antiar* der Malayen, von dem ulmenähnlichen Baume Autſhar, Lechenaults *Antiaris toxicaria*, ergreift dagegen mehr den Magen, den Darmkanal und die Respirations- und Circulations-Systeme. *Gilb.*

**) Nach dieser Haupt-Eigenschaft hätte ich das neue Alkali *Tetanin* (*tétanine*) genannt gewünscht, analog den Benennungen *Morphin* und *Emetin*, welche den physiologischen Charakter dieser Körper sogleich in das Gedächtniſs rufen. *M*

[Hr. Pelletier erwiederte (*Journ. de Pharm.* Avr. 1819)

Wirkſamkeit noch den geiſtigen Extract des Strychnos zu übertreffen. Um auf einen groſsen Hund ſichtbar zu wirken, reicht ¼ Gran des neuen Alkali hin."

„Ich habe es in dieſer Doſis bei einem 67jährigen Manne gegen eine Muskel-Schwäche gebraucht, die bei ihm Folge einer Krankheit des Gehirns war, gegen die ich den geiſtigen Extract aus der Brechnuſs anzuwenden Willens war, und unzweideutige Wirkungen von Staarkrampf (*ſecouſſes tetaniques*) erhalten. Nach einer achttägigen Behandlung dieſer Art hatten ſeine Muskelkräfte merklich zugenommen."

„Auch mit mehreren Strychnin-Salzen habe ich Verſuche an Hunden gemacht, zum Beiſpiel mit ſchwefelſaurem, mit ſalpeterſaurem und mit blauſaurem Strychnin. Sie ſchienen mir wie das Strychnin ſelbſt zu wirken, vielleicht noch etwas kräftiger. Bekanntlich ſind die Morphin-Salze im Ganzen viel wirkſamer als das Morphin ſelbſt."

er könne dieſer Benennung aus dem Grunde nicht beitreten, weil es ein zweites, von dem Strychnin verſchiedenes Alkali in der *falſchen Anguſtura* gebe, das vermöge ſeiner Wirkung auf den thieriſchen Körper gleiche Rechte an die Benennung Tetanin habe. Seine gründliche Unterſuchung dieſes zweiten von ihm entdeckten Pflanzen-Alkali ſchlieſst ſich auf das genaueſte an gegenwärtige an, und der Leſer wird ſie hier mit Gewinn an Kürze und Deutlichkeit finden. *Gilb.*]

IV.

Pikrotoxin, ein Pflanzen-Alkali in den Kockelskörnern *),

aufgefunden von Boullay, Pharm. in Paris.

Von Gilbert.

Schon im J. 1811 hatte Hr. Boullay, auf Ersuchen des Professor Chaussier, die Samenkörner des *Menispermum cocculus* Linné's chemisch zerlegt, um die Natur des giftigen Bestandtheils derselben zu erforschen, und es war ihm gelungen, diesen Bestandtheil einzeln in glänzend weißen, halbdurchsichtigen vierseitigen Nadeln darzustellen, welche von einer so entsetzlichen Bitterkeit waren, daß Chaussier sie in dieser Hinsicht mit dem Upas tieuté verglich. Dieser krystallisirte Körper besaß die giftigen Ei-

*) Gewöhnlich genannt *Cocculi indici* oder *officinarum*, *Coques du Levant*, Kockelskörner, Fischkörner; der Erbsengroße Same eines in Ostindien wachsenden Baumes von getrennten Geschlechtern, deren holzige schwärzliche Hülle einen emulsiven Kern von äußerst bitterm und scharfem Geschmack umschließt, und in Ostindien zum Betäuben der Fische, (von denen aber viele sterben) von Vögeln und andern Thieren, um sie zu fangen, gebraucht werden. *G.*

genſchaften der Kockelskörner in verſtärktem Grade, indeſs ein Fett, ein Farbeſtoff und ein von Hrn. Boullay für Eyweiſsſtoff genommener Beſtandtheil der Samen, ohne Schaden innerlich genommen werden konnte. Dieſe Kryſtalle löſten ſich in dem 25fachen ihres Gewichts an kochendem Waſſer auf, fielen aber beim Erkalten zur Hälfte daraus wieder kryſtalliniſch nieder; und dieſe Auflöſungen veränderten weder die Farbe des Veilchenſaftes noch die der Lackmustinktur. Die Kryſtalle waren ferner in dem Dreifachen ihres Gew. Alkohol vom ſpec. Gew. 0,810, und nicht minder in Eſſigſäure auflöslich, und gaben mit koncentrirter Schwefelſäure und mit Salpeterſäure gelbliche Auflöſungen. Nur einſtweilen wollte Hr. Boullay dieſen neuen Körper, von deſſen wahrer Natur er damals noch keine Ahnung hatte, bis er ihn werde genauer kennen lernen, kryſtalliſirtes giftiges Bitter (*amer véneneux criſtalliſé*) oder *picrotoxine* genannt haben, nach dem Geſchmack und der giftigen Eigenſchaft, die indeſs demſelben mit vielen andern Pflanzen-Körpern gemein ſind.

Hr. Boullay hatte ſich begnügt, den wäſsrigen Extract der Kockelskörner mit baſiſchem eſſigſaurem Blei zu verſetzen, und nach dem Filtriren wechſelsweiſe abzurauchen und mit Alkohol wieder zu extrahiren, bis ſich alles in Alkohol auflöſte, und dieſen dann dem Kryſtalliſiren zu überlaſſen; ein Weg, auf welchem er ein Salz, eine neutrale Verbindung einer Säure mit einem alkaliſchen Körper, zwar farbenlos, aber unzerſetzt erhalten hatte. Erſt ſeitdem

die Arbeiten über das Morphin bekannt geworden sind, hat Hr. Boullay seine Arbeit vervollständigt, das Salz zersetzt, und den alkalischen Körper erkannt, auf den er jetzt den Namen *Pikrotoxin* überträgt.

Herr Boullay findet, heisst es in dem *Journal de Pharm.* (1819) in den Kockelskörnern zwei Arten eines festen Oehls oder Fetts von sehr verschiedener Consistenz, Zucker, Eyweisstoff, Farbestoff, fasrigen Holzstoff, einige Mineralsalze und sehr wenig Kieselerde und Eisen, — vorzüglich aber ein neues Pflanzen-Alkali von giftiger Natur, welches mit einer neuen Pflanzensäure in dem Zustande eines sauren Salzes verbunden ist.

Als die leichteste Art dieses Alkali aus den Kockelskörnern darzustellen, giebt Hr. Boullay folgende an: Man koche die von der schwarzen Samenhülle gereinigten Samenkerne in Wasser, dampfe den Extract nach dem Filtriren langsam bis zur Honigdicke ein, behandle ihn dann mit $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Baryt oder Magnesia, und ziehe ihn darauf 24 Stunden lang mit kaltem möglichst wasserfreiem Alkohol aus. Den geistigen Extract rauche man bis zur Trockenheit ab, und löse den Rückstand wieder langsam in Alkohol auf. Beim Verdunsten dieser letztern Auflösung schiesst der bittere alkalische Körper in Krystalle an; sind diese noch nicht ganz farbenlos, so muss man sie in sehr schwachem Alkohol auflösen und diesen über thierische Kohle kochen.

Ein Hund, der mit 10 Gran dieses Alkali vergif-

tet worden war, wurde geöffnet. Der Magen fand sich etwa einen Zoll weit rings um den obern Magenmund in einem Zustande offenbarer Entzündung. — Das beste Auflösungsmittel dieses Giftes scheinen die Pflanzensäuren zu seyn; sie streben kräftig die schädliche Eigenschaft desselben zu neutralisiren, und sind daher geeignet die Folgen zurück zu halten und die Entzündung zu stillen.

Die neue Säure der Kockelskörner, welche Hr. Boullay *Acide menispermique* (deutsch wohl am schicklichsten *Kockels-Säure*) nennt, läſst sich rein auf folgendem Wege darstellen. Man fälle einen Absud von Kockelskörnern mit salpetersaurem Baryt, reinige den niederfallenden kockelssauren Baryt von allem Farbestoff durch Waschen mit Alkohol, und behandle ihn, nachdem er wohl getrocknet worden, mit $1\frac{1}{2}$ Mal seinem Gewicht an Schwefelsäure, die aus 2 Theilen Säure und 1 Theil Wasser besteht. Der Baryt nimmt die Schwefelsäure fort, und die frei bleibende Säure läſst sich in Wasser oder in Alkohol auflösen.

Die beiden unterscheidenden Charaktere der Kockelsäure sind: in der Auflösung der schwefelsauren Magnesia einen bedeutenden Niederschlag hervorzubringen; auf eine Auflösung grünen schwefelsauren Eisens nicht zu wirken, in der Auflösung des rothen schwefelsauren Eisens aber augenblicklich einen grünen, schweren Niederschlag in sehr groſser Menge hervorzubringen.

V.

Ein neues Pflanzen-Alkali in den Stephans-körnern.

(Aus einem Briefe der HH. Laſſaigne und Feneulle an Hrn. Gay-Luſſac.)

Paris d. 12. Juli 1819.

Wir eilen Ihnen eine vorläufige Nachricht von unſerer Arbeit über die Samenkörner des Stephanskrautes (*Delphinium Staphis agria* Linn.) *) mitzutheilen, mit der Bitte, ſie in das nächſte Stück Ihrer chemiſchen Zeitſchrift einzurücken.

Es iſt uns gelungen aus dieſen Samen einen weiſsen, kryſtalliniſchen, ausnehmend ſcharf (anfangs ein wenig bitter) ſchmeckenden Körper auszuziehen, der die alkaliſchen Eigenſchaften beſitzt. Er grünt den Veilchenſaft, macht durch Säuren geröthete Lackmustinktur wieder blau, und verhält ſich zu den Säuren auf eine ganz ähnliche Weiſe als

*) *Staphis aigre*, eine im ſüdlichen Frankreich wild wachſende Art des Ritterſporns (*Delphinium*) mit groſser blauer Blüthe. Der Samen dient Ungeziefer und Hautausſchläge zu vertreiben und enthält ein Oehl, das unerträglich bitter und ekelhaft ſchmeckt. *Gilb.*

das Morphin, das Strychnin und das Pikrotoxin, neben welche man ihn daher in dem Syſteme ſtellen muſs. Folgendes ſind die hauptſächlichſten Eigenſchaften, welche wir an dieſem neuen Alkali, wenn es rein dargeſtellt iſt, bis jetzt aufgefunden haben.

Es iſt ein ſehr feines weiſses, im Sonnenlichte glänzendes Pulver, das keinen Geruch hat, und auf glühende Kohlen geworfen erſt ſchmelzt, und dann verbrennt, ohne einen Rückſtand zu laſſen, wobei es einen weiſsen, dicken Rauch von einem beſondern Geruche ausſtöſst. Im Waſſer iſt es wenig auflöslich; Alkohol und Schwefel-Aether löſen es dagegen leicht auf.

Mit Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure und Eſſigſäure bildet dieſes neue Alkali ſehr auflösliche Salze, die einen ausnehmend bittern und ſcharfen Geſchmack haben, und aus deren Auflöſungen es durch Kali, Natron und Ammoniak in Flocken niedergeſchlagen wird. Auf einem Filtrum vereinigt, bilden dieſe eine Maſſe, die wie Thonerde-Gallert ausſieht.

Unſern Verſuchen zu Folge befindet ſich dieſer alkaliſche Körper in den Stephanskörnern an *Aepfelſäure* gebunden, und von dieſer Verbindung rührt der ſcharfe Geſchmack der Samenkörner dieſer Pflanze her, welcher ſich blos in den Cotyledonen findet.

Das Verfahren, deſſen wir uns bedient haben, um dieſen Körper darzuſtellen, iſt das des Hrn. Ro-

biquet zur Bereitung des Morphin. Wir zogen mit Aether Cotyledonen aus, kochten sie dann in ein wenig Waſſer, filtrirten, verſetzten die Flüſſigkeiten mit recht reiner gebrannter Magneſia, lieſsen sie über dieſe aufwallen und filtrirten. Der die Magneſia enthaltende Rückſtand wurde nach ſorgfältigem Waſchen, mit 40gradigem Alkohol (0,814 ſp. G.) übergoſſen, darin gekocht, und der Alkohol dann an freier Luft verdunſtet. Er lieſs das neue Alkali in der Schale zurück. Wir haben daſſelbe auch noch auf zwei andern Wegen im Zuſtande groſser Reinheit dargeſtellt.

Iſt dieſes Pflanzen-Alkali von den drei zuvor genannten wirklich verſchieden, wie wir es glauben, ſo ſchlagen wir dafür die Benennung *Delphine* vor, welche daran erinnert, daſs es von einem *Delphinium* (Ritterſporn) herkömmt *). — —

*) In dem 2. Stück des 3. Bandes von Hofrath Trommsdorf's Neuem Journal der Pharmacie, Leipzig 1819 (ausgegeben in der Michaelismeſſe) findet ſich Seite 143 bis 223: „Chemiſche Unterſuchung der Samenkörner von *Delphinium Staphis agria* und einer darin befindlichen neuen *alkaliſchen* Pflanzenſubſtanz von Dr. Rudolph Brandes, Apotheker in Salz-Uffeln (Lippe-Detmold)." Unſtreitig ſind die Arbeiten der beiden franzöſiſchen und des deutſchen Chemikers faſt gleichzeitig gemacht worden, die des Hrn. Brandes aber iſt zuerſt vollſtändig in das Publikum gekommen, wenn gleich die kurze Anzeige der beiden franzöſiſchen Pharmaceuten ihr zuvor geeilt iſt. Hr. Brandes erhielt aus 500 Gran Stephanskörner 40½ Gran *Delphinin* (dieſes iſt der in der That vorzuziehende Name, den er wählte) und glaubt überdem noch 14 andere Körper darin gefunden zu haben, deren Gewichtsmenge er genau beſtimmt. Ob indeſs dieſes Alkali frei oder an einer Säure gebunden in den Samenkörnern vorhanden iſt, ob es als Gift, und wie es als ſolches auf den thieriſchen Körper wirkt, das geben Hrn. Brande's Verſuche nicht; auch hatte er nur wenige Eigenſchaften deſſelben erforſcht. *Gilbert.*

VI.

Ueber ein neues in der falschen Angustura-Rinde aufgefundenes Pflanzen-Alkali (Brucin)

von

Pelletier und Caventou

(aus einer Vorlef. in der Parif. Akad. v. 19 Juli 1819 frei ausgezogen von Gilbert *).

Bei der Fortfetzung ihrer Unterfuchungen über die Pflanzen-Gifte haben fich die Verff. zunächft mit der falfchen Anguftura-Rinde (von *Brucea anti-dysenterica*) befchäftigt. Sie hofften auch in ihr Strychnin als wirkfamen Körper aufzufinden. Die in Orfila's Werk über die Gifte angeführten Verfuche des Profeffors Emmert und des Dr. Marc zeigten nämlich, dafs diefe Rinde auf eine ähnliche Art als die Strychnos auf Menfchen und Thiere wirkt; in Mengen von einigen Grammen ihnen eingegeben, erregt fie heftige Anfälle von Starrkrampf, und fie greift wie die Strychnos das Nervenfyftem an, ohne dafs das Gehirn und die Geifteskräfte leiden. Auch ift diefe Rinde ausnehmend bitter und

*) Aus Hr. Gay-Luffacs Ann. de Chim. Oct. 1819. Bei der Vorlef. gegenwärtig zu feyn habe ich das Vergnügen gehabt. G

hat mit dem Strychnin die Eigenschaft gemein von concentrirter Salpetersäure geröthet zu werden.

Darstellung.

Um das Strychnin aus der falschen Angustura-Rinde darzustellen, schlugen die HH. Pelletier und Caventou denselben Weg, als mit der Brechnuss ein. Sie pulverten 2 Pfund (1 Kilogramm) falsche Angustura-Rinde grob, zogen mit Schwefel-Aether den grössten Theil des fettigen Bestandtheils aus, der in merklicher Menge vorhanden ist, und behandelten den Rückstand mehrere Male mit Alkohol; dieser färbte sich anfangs röthlich-gelb, und blieb zuletzt fast farbenlos. Den Alkohol destillirten sie von diesen Extracten in einem Wasserbade ab, lösten den extractartigen Rückstand in destillirtem Wasser wieder auf, schlugen dann mit basischem essigsaurem Blei den grössten Theil des Farbenstoffs aus der Auflösung nieder, und schafften das in Uebermaass zugesetzte Blei mittelst Schwefel-Wasserstoff weg. Die Flüssigkeit, welche beim Eindicken wieder etwas farbig geworden war, befand sich nun in dem Zustande, dass das Strychnin, wenn sie dessen enthielt, sich zeigen musste, sobald man ihr Ammoniak oder eine Auflösung basischen kohlensauren Kalis zugoss.

Die Wirkung dieser beiden Reagentien beschränkte sich lediglich darauf, die gelbe Farbe der Auflösung dunkler zu machen. Und doch zeigten sich alkalische Eigenschaften in dem Rückstande, der nach Fortjagen alles Ammoniaks durch Abdampfen bis

zur Trocknifs blieb. — Und auch als fie ftatt des Ammoniaks gebrannte Magnefia nahmen, und den Magnefia-haltenden Niederfchlag mit kochendem Waffer wufchen, fanden fie die filtrirte Auflöfung merklich alkalifch. Als bei diefem Wafchen das Waffer farbenlos ablief, wufchen fie die auf dem Filtrum gebliebne Magnefia mit ftarkem kochenden Alkohol, um, falls Strychnin vorhanden war, diefes in fich aufzunehmen; beim Abdampfen des Alkohols fand fich aber keine Spur von Strychnin.

Die falfche Anguftura-Rinde mufste diefem zu Folge ein von dem Strychnin wefentlich verfchiedenes, in Waffer viel auflöslicheres Alkali enthalten, und das Waffer, womit die Magnefia gewafchen worden war, mufste diefen alkalifchen Körper mit fortgeführt haben. In der That erhielten fie, als fie das Waffer der Wäfchen bis zur Trocknifs abdampften, einen feften, farbigen und körnigen Rückftand, der fehr alkalifch war und fich mit den Säuren zu Salzen verband, welche durch ihre wefentliche Verfchiedenheit von den Strychnos-Salzen, den vollftändigften Beweis von der Verfchiedenheit des neuen Alkali von dem Strychnin gaben.

Den neuen alkalifchen Körper gänzlich frei von dem Farbeftoffe zu erhalten, fanden die Verff. aufserordentlich fchwierig. Beide find im Waffer und im Alkohol gleich leicht auflöslich, und weder Aether, noch Kohlen, noch Thonerde-Gallert, die in andern Fällen die Scheidung bewirken, waren hier von Erfolg. Endlich, nach einer grofsen Menge frucht-

loser Versuche, führte folgendes Verfahren sie zu ihrem Zwecke.

Sie hatten bemerkt, daſs die Verbindung der Sauerkleesäure mit dem neuen Alkali in kaltem absolutem Alkohol weit weniger auflöslich ist, als es die übrigen Salze desselben sind. Dieses veranlaſste sie das zu reinigende Alkali zuvor an Sauerkleesäure zu binden, ehe sie es mit kaltem Alkohol behandelten. Der Alkohol muſs nöthigen Falls durch eine künstliche Frostmischung bis auf 0° erkaltet werden; denn warmer Alkohol löst alle Salze des neuen Alkali auf. Sie erhielten nun ein völlig farbenloses Salz, von dem sich durch Kalk oder Magnesia, die sich der Sauerkleesäure bemächtigen, das neue Alkali abscheiden und niederschlagen lieſs. Sie lösten es in kochendem Alkohol wieder auf, und erhielten es dann bei langsamen Abdunsten krystallisirt, aber noch farbig. Ein neues Auflösen in kochendem Alkohol und Wieder-Abrauchen giebt es weiſs. Bei schnellem Abdampfen häufen sich die Krystalle pilzartig zusammen; bei langsamem, besonders wenn man etwas Wasser hinzu gethan hat um die auflösende Kraft des Alkohols zu schwächen, erhält man vollkommen regelmäſsige Krystalle, die oft mehrere Linien lang und sehr durchsichtig sind.

Da dieser Körper, wie man sehen wird, sich in seinen Eigenschaften von allen andern unterscheidet, und ein neuer ist, so bedarf es eines Namens für ihn. Die Verff. dachten anfangs auf *Angustrine*, das würde aber eine fehlerhafte Benennung gewesen

ſeyn, da die wahre Anguſtura - Rinde, welche von *Bonplandia trifoliata Humboldtii* kömmt, von dieſem neuen Alkali, ihren Verſuchen zu Folge, gar nichts enthält. Sie gaben demſelben daher den Namen *Brucin* (*brucine*), nach der Pflanze, welcher die falſche Anguſtura - Rinde angehört (*Brucea anti-dyſenterica*); ein Name, der an den berühmten Reiſenden *Jacob Bruce* erinnert, welcher zuerſt Samenkörner deſſelben aus Abyſſinien nach Europa gebracht, und ſie in unſern botaniſchen Gärten einheimiſch gemacht hat *).

*) Es iſt ein Strauch von getrennten Geſchlechtern, zu Juſſieu's *térébintacées* gehörend, 5 bis 6 Fuſs hoch, einem kleinen Nuſsbaum ähnlich, und in den heiſsen Häuſern der botaniſchen Gärten jährlich blühend. Nach Bruce bedienen ſich die Abyſſinier der Blätter deſſelben als eines erprobten Mittels gegen Dyſenterie, und ihm ſelbſt thaten ſie, verſichert er, die beſten Dienſte. Daher der Name *Brucea anti-dyſenterica*; bei l'Heritier Stirp. nov. faſc. 1 p. 19 t. 10 *Brucea ferruginea*. — Die *wahre Anguſtura-Rinde*, ſo genannt von Anguſtura oder St. Thomas am Oronocco, von wo ſie hauptſächlich ausgeführt wird, kömmt dagegen von einem 60 bis 80 Fuſs hohen Baume, mit dünner grauer Rinde und hellgelbem Holze her, der zur Klaſſe Pentandria (Monogynia) Linné's gehört, die gröſste Aehnlichkeit mit den Quaſſien hat, und *Cuſparé* im Lande, *Anguſtura* gemeinhin, *Bonplandia trifoliata* von Hrn. von Humboldt genannt wird, zu Ehren ſeines Reiſegefährten, mit dem er den Baum in den Wäldern Neu-Andaluſiens um Villa de Upatu, Copapui u. ſ. fand. Die wahre Anguſtura - Rinde wurde erſt um 1788 durch engliſche Aerzte auf der Inſel Trini-

Eigenschaften des Brucin.

Das Brucin kryſtalliſirt regelmäſsig in verſchobenen 4ſeitigen Säulen, manchmal von einigen Linien Länge. Durch ſchnelles Kryſtalliſiren erhält man es ſehr leicht und voluminös, mit einer Menge Flüſſigkeit dazwiſchen, die ſich ausdrücken läſst und dann verhältniſsmäſsig nur wenig Maſſe zurückläſst; eine in der Siedehitze mit Brucin geſättigte Auflöſung in Waſſer giebt beym Erkalten weiſse blättrige Maſſen, mit Perlmutter-Glanz, welche der Boraxſäure ſehr ähnlich ſind; aus Auflöſungen in Alkohol kryſtalliſirt das Brucin dagegen mehr zitzenförmig (*en champignons*).

Es ſind nöthig um 1 Gw. Brucin aufzulöſen 500 Gwthle kochenden und 850 Gwthle kalten Waſſers. Das Brucin übertrifft alſo in Auflöslichkeit, ſo gering ſie auch iſt, doch ſehr das Strychnin, welches

dad in Europa bekannt, als ein die China übertreffendes Fiebermittel (gegen das ſie aber nicht hilft), und wurde anfangs fälſchlich für die Rinde von *Brucea ferruginea* oder von *Magnolia glauca* ausgegeben. — Die HH. Pelletier und Caventou haben in der *falſchen Anguſtura-Rinde* auſser dem Brucin noch folgende Beſtandtheile gefunden: *Gallusſäure*, mit welcher das Brucin verbunden und geſättigt iſt; einen *fettigen Körper*, der völlig gereinigt keine Wirkung auf die thieriſche Oekonomie äuſsert; eine groſse Menge *Gummi*; einen *gelben Farbeſtoff*, der in Waſſer und in Alkohol auflöslich iſt, und von dem in der Brechnuſs nicht verſchieden zu ſeyn ſcheint; Spuren von *Zucker*, und *Holzſtoff*, der den Körper der Rinde bildet. *Gilb.*

das 2500fache feines Gewichts kochenden und das 7000fache kalten Waffers erfordert um aufgelöſt zu werden. Der begleitende farbige Körper erhöht die Auflöslichkeit des Brucin fehr; es läſst fich daher durch Auflöfen und Kryſtallifiren von ihm nicht trennen.

Das Brucin hat einen fehr bitteren Gefchmack, doch iſt das Bitter minder rein als das des Strychnin, vielmehr fchärfer (*plus acerbe, plus âcre*) und länger auf der Zunge dauernd.

Es iſt giftig und wirkt auf den thierifchen Körper nach Art des Strychnin, aber weit weniger kräftig. Wie diefes bringt es heftige Anfälle von Starrkrampf (*tetanus*) hervor, und greift die Nerven, nicht aber das Gehirn und die Geiſteskräfte an, aber die Kraft deffelben iſt 12 Mal fchwächer als die des Strychnin, indem 4 Gran Brucin erfordert werden um ein Kaninchen zu tödten. Ein Hund, dem die Verff. 5 Gran Brucin eingegeben hatten, erlitt zwar heftige Anfälle von Starrkrampf, blieb aber am Leben *).

An der Luft verändert fich das Brucin nicht.

Es fchmelzt in der Hitze ohne fich zu zerfetzen, worin es fich wefentlich vom Strychnin unterfchei-

*) Sie glauben hiernach, das Brucin, oder vielmehr der minder theure Extract aus der falfchen Anguſtura-Rinde durch Alkohol, werde zum therapeutifchen Gebrauche mit Vortheil Statt des Brechnufs-Extractes genommen werden, da er minder heftig wirkt.

det, und erſtarrt beim Erkalten zu einer Maſſe, welche wie Wachs ausſieht. Der Schmelzpunkt des Brucin liegt ein wenig über dem Siedepunkte des Waſſers. Das aus einer Auflöſung in Alkohol kryſtalliſirte zergeht oft in noch weit niederigern Wärmen, in dem zwiſchen ſeinen Blättchen eingeſchloſſenen Alkohol.

In höheren Hitzegraden zerſetzt ſich das Brucin unter Bildung von viel brenzlichem Oehl; von Ammoniak aber findet man in den Producten der Zerſetzung keine Spur. Selbſt beim Behandeln mit zweitem Kupferoxyd erhält man zwar viel kohlenſaures Gas und Waſſer, aber nur Spuren von Stickſtoff, und in einem mit vorzüglicher Vorſicht gemachten Verſuche war die Menge des Stickſtoffs kaum wahrnehmbar. Das Brucin beſteht alſo, ſchlieſsen die Verff., nur aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff; das Miſchungs-Verhältniſs hofften ſie aber erſt noch zu beſtimmen, oder durch Hrn. Gay-Luſſac zugleich mit dem des Morphins und Strychnins beſtimmt zu ſehen.

Das Brucin kann ſich mit den Säuren zu *neutralen* ſowohl, als auch zu *ſauren Salzen* verbinden; beide kryſtalliſiren leicht, beſonders die letztern, und ſind von beſtimmter und regelmäſsiger Geſtaltung. Die Verff. haben hauptſächlich die neutralen Salze unterſucht; denn vollſtändige Sättigung der Säuren iſt die charakteriſtiſche Eigenſchaft, welche Pflanzenſtoffen Anſprüche giebt, unter die Salz-Baſen verſetzt zu werden. Körper, welche mit Säuren nur

saure Verbindungen geben, würden höchstens, wenn diese Verbindungen festen Mischungs-Verhältnissen und den Gesetzen bestimmter Proportionen unterworfen wären, zu den Salzbasen gezählt werden dürfen.

Salze des Brucin.

Schwefelsaures Brucin. Brucin löst sich sehr willig in Schwefelsäure auf, und kann mit ihr ein neutrales Salz bilden. Dieses krystallisirt in langen dünnen Nadeln, welche den Verff. 4seitige Säulen zu seyn schienen, die sich pyramidalisch endigen. Hierin unterscheidet es sich sehr vom schwefelsauren Strychnin, das in Würfeln krystallisirt, und nähert sich mehr dem schwefelsauren Morphin, das in Verästelungen anschiefst. Das schwefelsaure Brucin ist in Wasser sehr, in Alkohol ein wenig auflöslich; schmeckt sehr bitter; wird von allen Salzbasen, selbst auch vom Morphin und Strychnin zersetzt, die sich der Säure desselben bemächtigen; ist aber von keiner Säure zersetzbar, die Salpetersäure höchstens ausgenommen, welche aber das Brucin verändert. — Giefst man in eine neutrale Auflösung schwefelsauren Brucins etwas Schwefelsäure, so wird dadurch oft ein schnelles Krystallisiren veranlafst, man erhält gröfsere Krystalle, und diese halten bei mehrmaligem Wiederauflösen und Krystallisiren ihre Säure zurück. Die Verff. glauben daher es gebe ein saures schwefelsaures Brucin, das etwas weniger auflöslich als das neutrale sey.

Als Mittel aus mehrern Versuchen, die ganz so angestellt wurden, wie sie es bei dem schwefelsauren Strychnin beschrieben haben, finden die Verff., daſs das neutrale schwefelsaure Brucin besteht aus

Schwefelsäure	8,84	oder	9,697	oder	100 Gewth.
Brucin	91,16		100		1031,245
	100,00				

Dagegen bestehen nach ihren Versuchen: das schwefelsaure Strychnin aus

Schwefelsäure	9,5	oder	10,486	oder	100
Strychnin	90,5		100		953,652
	100,0				

und das schwefelsaure Morphin aus

Schwefelsäure	11,084	oder	12,465	oder	100
Morphin	88,916		100		802,24
	100,000				

Es hat also das Morphin ein gröſseres Sättigungs-Vermögen als das Strychnin, und dieses ein etwas gröſseres als das Brucin, und letzteres nimmt unter ihnen die dritte Stelle ein.

In Mengungen dieser neutralen Salze beharren alle drei im Zustande der Neutralität, woraus die Verff. schlieſsen: *erstens* daſs sie proportionale Mengen von Säuren sättigen, und daſs sich also die Mischungs-Verhältnisse ihrer Salze durch Berechnung bestimmen lassen; und *zweitens* daſs die Menge der Säure oder des Sauerstoffs derselben in einem be-

ſtimmten und beſtändigen Verhältniſſe zu einem der Beſtandtheile des alkaliſchen Körpers, und zwar wahrſcheinlich zu dem Sauerſtoffe deſſelben ſtehe. Nimmt man die Pflanzen-Alkalien für Waſſerſtoff-haltende Kohlenſtoff-Oxyde, ſo kann man nach dieſen Datis die Menge von Sauerſtoff berechnen, welche ſie enthalten müſſen. Man weiſs nämlich, daſs in den ſchwefelſauren Salzen, der Sauerſtoff der Baſis ſich zu dem Sauerſtoff der Säure ſtets wie 1 : 3 dem Gewichte nach verhält. Berechnet man dem zu Folge die Menge des in unſern drei neuen Alkalien enthaltenen Sauerſtoffs aus der Miſchung ihrer drei ſchwefelſauren Salze, ſo müſten enthalten ſeyn

in 100	Morphin	2,4871	Gewichtstheile Sauerſtoff *)
Gewichts-	Strychnin	2,0923	-
theilen	Brucin	1,9348	-

Dieſe Sauerſtoff-Mengen halten ſie aber, nach ihren Verſuchen, für zu gering, und meinen, den Grund davon darin zu ſehen, daſs ein Theil des Sauerſtoffs mit dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff zu einem dreifachen Radikal verbunden ſey, der übrige aber die Rolle des Sauerſtoffs in den andern Salzba-

*) Schwefelſäure enthält in 100 Theilen 59,86 Th. Sauerſtoff; alſo ſind in 12,463 Thn. Schwefelſäure, als ſo viel 100 Th. Morphin ſättigen, 7,461 Th. Sauerſtoff, und folglich in dieſen 100 Theilen Baſis der dritte Theil ſo viel, d. h. 2,487 Th. Sauerſtoff enthalten, beſolgen anders die Alkalien des Pflanzenreichs hierin daſſelbe Geſetz, als die dem anorganiſchen Naturreich angehörenden Baſen.

ſen ſpiele und das Radikal, in den hier gefundenen Mengen damit vereiniget, fähig mache, ſich mit den Säuren zu verbinden. Der eine Antheil Sauerſtoff würde in dieſem Fall im elektriſch-poſitiven, der andre im electriſch-negativen Zuſtande ſeyn.

Nicht blos das Brucin, ſondern auch das Morphin und das Strychnin können mit der Schwefelſäure *ſaure Salze* geben. Um ſie zu erhalten, ſetzt man ihren neutralen Auflöſungen ein wenig Schwefelſäure zu, dampſt ſie im Waſſerbade ab, und wäſcht den Rückſtand mit Aether (denn in Alkohol ſind ſie noch auflöslicher als im Waſſer) bis der Aether ihnen keine Säure mehr entzieht. Dieſe ſo erhaltenen Salze halten die Verff. für wahre *ſaure* ſchwefelſaure Salze, da ſie in Waſſer wieder aufgelöſt ſehr ſauer ſind, und die Verff. durch genaue Analyſen des aus Morphin und des aus Strychnin gebildeten (ihr Vorrath an Brucin war gerade erſchöpft) ſich überzeugten, daſs ſie auf derſelben Menge Baſis genau noch ein Mal ſo viel Schwefelſäure als das neutrale Salz in ſich ſchlieſsen *).

*) Gilt, wie es ſcheint, dieſes Geſetz für die ſchwefelſauren Salze aller Pflanzen-Alkalien, ſo läſst ſich mittelſt deſſelben auch das Sättigungs-Vermögen des *Pikrotoxins* aus den Verſuchen des Hrn. Boullay beſtimmen. Nach ſeiner Analyſe beſteht das ſchwefelſaure Salz aus 90 Gewth. Picrotoxin und 10 Gewth. Schwefelſäure; alle Salze dieſes Pflanzen-Alkalis ſind aber, wie uns Hr. Boullay belehrt, ſaure Salze. Es würden daher, gäbe es ein neutrales ſchwefelſaures Pi-

Salzsaures Brucin im neutralen Zustande ist sehr leicht aus Salzsäure und Brucin zu bilden. Es krystallisirt in 4seitigen Säulen, die etwas schief abgestumpft und minder dünn sind als die Nadeln des salzsauren Strychnins. Es ist luftbeständig; im Wasser sehr auflöslich; und läßt in Hitzegraden, bei welchen der Pflanzenkörper sich zersetzt, die Salzsäure als weißen Dunst entweichen. Die Schwefelsäure zersetzt es und treibt die Salzsäure aus. Die Verff. fanden in 100 Gewichtstheilen dieses im Wasserbade getrockneten Salzes

Brucin	94,047	oder 100	Gewthle.
Salzsäure	5,953	6,331	

Berechnet man das Mischungs-Verhältniß zu Folge des oben gefundenen des schwefelsauren Brucin, so kommen auf 100 Gewthle Brucin 6,631 Gewtheile Schwefelsäure *). — Die Verff. haben auch die Mischungs-Verhältnisse des salzsauren neutralen Sal-

krotoxin, (welches nicht der Fall ist) und jenes Gesetz gälte allgemein, in demselben 90 Gew. Picrotoxin mit 5 Gw. Schwefelsäure, oder 100 Gew. Basis mit 5,56 Gew. Säure verbunden seyn, das Picrotoxin also noch unter dem Brucin zu stehen kommen. Doch Hrn. Boullay, meinen die Verff., komme es zu, uns Thatsachen Statt dieser Vermuthungen zu geben.

*) Nach Hrn. Berzelius werden, um 100 Gewth. Salzsäure zu neutralisiren, in der Basis 29,184 Gewth. Sauerstoff erfordert, von dem Brucin also, das nur 1,935 Gewth. Sauerstoff in 100 Gewthn. Brucin enthält, 1507,908 Gew. Brucin. Macht auf 100 Gewth. Brucin 6,632 Gewth. Salzsäure.

zes des Morphins und des Strychnins durch direkte Verſuche beſtimmt, und finden folgende: (die eingeklammerte Zahl iſt die durch Berechnung)

Morphin	91,712	oder	100	Gewthle.
Salzſäure	8,288		9,038	(8,624)

und

Strychnin	92,928	oder	100	
Salzſäure	7,073		7,61	(7,169)

Berechnung und Beobachtung ſtimmen hier, äuſsern die Verff., hinlänglich überein, um ihre Anſichten über die Natur dieſer Körper und die angeführten Geſetze zu beſtätigen *). Beſonders da die Analyſen von Pflanzenkörpern nicht dieſelbe Genauigkeit als die der mineraliſchen Körper zulaſſen.

Phosphorſaures Brucin iſt neutral nur in der Auflöſung vorhanden, und kryſtalliſirt nicht anders als mit Ueberſchuſs an Säure; dann aber ſehr gut, und giebt unter allen Brucin-Salzen die gröſsten Kryſtalle, rechtwinkliche 4ſeitige Tafeln, an den Rändern zugeſchärft, welche die Verff. von ½ Linie Länge und noch gröſserer Breite erhalten haben. Durch dieſe Geſtaltung unterſcheidet es ſich ſehr von dem phosphorſauren Strychnin. Das ſaure phosphorſaure Brucin iſt ſehr auflöslich im Waſſer, verwittert ein wenig an der Oberfläche an trockner Luft, löst ſich im Kalten im Alkohol in gröſserer Menge

*) Dieſe Pflanzen-Baſen haben hiernach mit den andern Salzbaſen auch das gemein, daſs ſie einer geringern Menge Salzſäure als Schwefelſäure bedürfen, um neutraliſirt zu werden.

als im Waſſer auf, und läſst ſich daher durch Alkohol leicht von allem Farbeſtoff befreien.

Salpeterſaures Brucin kryſtalliſirt nicht, wenn es vollkommen neutral iſt, ſondern gerinnt nur beim Abdampfen zu einer gummi-ähnlichen Maſſe; ſehr willig kryſtalliſirt dagegen ſaures ſalpeterſaures Brucin, in kleinen Nadeln, die ſich als 4ſeitige, an den Enden zugeſchärfte Säulen erkennen laſſen. Und hierbei unterſcheidet ſich das Brucin weſentlich vom Strychnin, deſſen neutrales ſalpeterſaures Salz in undurchſichtige, weiſse Kryſtalle von Perlmutter-Glanz anſchieſst, und deſſen ſaures ſalpeterſaures Salz eine andere Geſtalt beim Kryſtalliſiren annimmt. Beide ſaure Salze haben aber das mit einander gemein, daſs ſie erhitzt erſt roth, dann ſchwarz werden, und ſich darauf entzünden.

Setzt man den ſalpeterſauren Brucin- und Strychnin-Salzen eine gröſsere Menge Salpeterſäure zu, ſo färben ſie ſich auf der Stelle *roth*, aber die Nuance des Roths iſt verſchieden; erſtere werden hoch roth (*rouge nacaret*). Eben ſo werden auch die ſchwefelſauren, die ſalzſauren und alle andern Salze beider Baſen roth, wenn man koncentrirte Salpeterſäure mit ihnen in Berührung bringt, indem dieſe Säure auf die Baſis einwirkt und ſie in ihrer Miſchung verändert. Und eben ſo wirkt die Salpeterſäure auf die Morphin-Salze, nur daſs ſie ſich auf eine minder ausgezeichnete Weiſe röthen. Die Verff. glauben, dieſes Röthen geſchehe durch ſtärkeres Oxygeniren dieſer Baſen, weil ſich die Auflö-

ſungen ſo gerötheter Salze durch Körper färben laſ-ſen, welche groſse Begierde nach Sauerſtoff haben, z. B. durch erſtes ſalzſaures Zinn, Schwefel-Waſſer-ſtoff, ſchweflige Säure und dergl. mehr. — Das ro-the ſalpeterſaure Brucin und Strychnin werden bei-de *gelb*, wenn man ſie erhitzt, oder ihnen mehr Säure zuſetzt, laſſen ſich aber in dieſem Zuſtande ſehr leicht von einander unterſcheiden. Denn wenn man erſtes ſalzſaures Zinn in ihre Auflöſungen bringt, ſo verwandelt ſich das Gelb der Brucin-Auf-löſung augenblicklich in ein ſehr ſchönes und ſtar-kes Violet, indeſs in den Strychnin- oder Morphin-Auflöſungen nur ein ſchmutzig brauner Niederſchlag entſteht. Die violette Farbe ſcheint auf Verbindung des Zinnoxyds mit dem Brucin in einer gewiſſen Stufe der Oxydation zu beruhen; ein Theil dieſer Verbindung ſchlägt ſich nieder, ein anderer bleibt in der Auflöſung. Sie genauer zu unterſuchen er-laubte den Verff. ihr geringer Vorrath an Brucin nicht.

Mit der *Jodine* und wahrſcheinlich auch mit der *Chlorine* verhält ſich das Brucin gerade ſo wie das Strychnin; mit erſterer bildet es jodinſaures und jodine-waſſerſtoffſaures Brucin.

Auf den *Schwefel* iſt Brucin ohne Wirkung. Schwefelſaures Kupfer und Eiſen zerſetzt es zum Theil und bildet mit ihnen dreifache Salze.

Eſſigſaures Brucin iſt ſehr auflöslich, und die Verff. konnten es nicht kryſtalliſirt erhalten. — Da-gegen kryſtalliſirt *ſauerkleeſaures Brucin* in langen

Nadeln, besonders wenn es Ueberschuss an Säure hat. Von diesem Salze ist schon bei der Darstellung des Brucin die Rede gewesen.

Zu den mehrsten unmittelbaren Bestandtheilen der *Pflanzen* und der *Thiere* verhält sich das Brucin eben so als das Strychnin; wenigstens haben die Verff. keine bedeutende Verschiedenheit bemerkt. So z. B. ist es in Alkohol sehr auflöslich, in Schwefel-Aether und in fetten Oehlen unauflöslich, und in den wesentlichen Oehlen nur sehr wenig auflöslich.

Folgerungen.

Aus den in dieser Abhandlung dargelegten Thatsachen folgt, dass in der falschen Angustura-Rinde (Rinde der *Brucea antidysenterica*) eine an Gallussäure gebundene, diesem Pflanzen-Körper eigene Salzbasis vorhanden ist, welche mit den Säuren sich nach bestimmten Proportionen verbindet, mit ihnen neutrale Salze bilden kann, und zwar einige Aehnlichkeit hat mit dem Strychnin, besonders in ihrer Wirkung auf die thierische Oekonomie, aber weit schwächer auf sie wirkt, und sich durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften so wesentlich von dem Strychnin unterscheidet, dass sie einen besondern Namen haben muss, *Brucin*, welches an ihren Ursprung erinnert; und dieses neue Pflanzen-Alkali ist seiner Capacität und seiner Verwandtschaft zu den Säuren zu Folge, hinter dem Morphin und dem Strychnin zu stellen.

VII.

Die schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften

hat ihre diesjährige Versammlung zu *St. Gallen* am 26. 27. und 28. Juli unter Dr. Zollikofer's Vorsitz gehalten. Sie war von mehr als 70 Mitgliedern besucht; auch die Regierung von St. Gallen liess dem Fond für Preisfragen 400 Franken zustellen; Escher, Horner, Ebel, Pictet und Charpentier wurden zur Prüfung der bis Ende dieses Jahres eingehenden Preisschriften über die klimatischen Veränderungen im Alpengebirge ernannt, und es wurde für das kommende Jahr *Genf* zum Versammlungsorte der Gesellschaft unter Professor Pictet's Vorsitz erwählt.

In der Eröffnungsrede gab Dr. Zollikofer eine gedrängte Uebersicht aller wissenschaftlichen Verhandlungen der Gesellschaft seit ihrer Stiftung, und der im J. 1818 erschienenen naturwissenschaftlichen Werke schweizerischer Gelehrten, fügte eine Nachricht von der naturforschenden und von der landwirthschaftlichen Gesellschaft bei, welche beide damals in St. Gallen seit wenig Monaten neu gestiftet worden waren, und feierte das Andenken von vier verstorbenen Mitgliedern.

Von dem unermüdet thätigen, um die Naturwissenschaft und deren Verbreitung wohl verdienten Professor Pictet wurde zuerst eine Uebersicht dessen vorgelesen,

was in den beiden zu Genf beſtehenden naturwiſſenſchaftlichen Geſellſchaften im letzten Jahre verhandelt worden war. — Er gab darauf umſtändliche Nachricht von den Verſuchen, welche man ſeit einigen Jahren in Genf mit völlig *flachen Dächern aus Erdharz* (ſtatt der Ziegeln, Stein- oder Metall-Tafeln) gemacht hat. Mittelſt dieſes Bitumen, wie es am Fuſse des Jura, bei Genf, Neufchatel etc. vorkömmt, läſst ſich Löſchpapier in waſſerdichtes Packpapier verwandeln und daraus ein Harztuch verfertigen, welches an Feſtigkeit und Undurchdringlichkeit alles andre übertrifft und jetzt von der engliſchen oſtindiſchen Compagnie allgemein gebraucht wird. Ein Engländer hat bei Genf eine Fabrik ſolcher waſſerdichter Stoffe und Kitte angelegt, von denen Hr. Pictet mehrere Proben vorlegte. — Ferner ſprach er ausführlich über die *Guſsſtahl-Bereitung* des Rathsherrn Fiſcher in Schaffhauſen, wozu vorzüglich und gewöhnlich das in dem benachbarten Jura brechende Bohnerz gebraucht wird. Es wurden Proben des rohen Stahls und der Verbindungen deſſelben mit bloſsem Eiſen, und eine Menge verſchiedenartiger feiner aus dieſem Stahl bereiteter Werkzeuge vorgewieſen, begleitet von den Zeugniſſen vorzüglicher Arbeiter und Künſtler in Genf über die Verſuche und Proben, welche ſie mit demſelben angeſtellt hatten. Der Fiſcher'ſche Guſsſtahl läſst ſich, ihnen zu Folge, ſehr gut und weit beſſer als der engliſche, mit Eiſen vereinigen; er iſt zäher und härter als der engliſche, und wird daher dieſem von Steinhauern und Holzarbeitern vorgezogen. Auch die Uhrmacher geben ihm, weil er gleichförmiger und reiner als der engliſche iſt, für Uhrfedern

und selbst für die sogenannte Musique (feine Vogelörgelchen in Dosen, Uhren etc.) vor dem englischen den Vorzug. Noch lagen dabei zwei Stücke rohon Stahls, welche nach dem Schmelzen, das eine unter freiem Zutritt der Luft, das andere mit Ausschluss der freien Luft erkaltet waren; nur das erste zeigte eine baumförmige, das zweite eine davon abweichende Krystallisation. — Endlich fügte Hr. Pictet noch Nachricht von der Schrauben-Fabrik des Hrn. Maunoir, Schweppe und Sandoz in Versoix, und Muster aller Art aus dieser Fabrik hinzu.

Das vorgelesene Bruchstück einer physikalischen Beschreibung des grossen Bernhards-Berges, von dem dortigen Canonicus Bisela enthielt über die meteorologischen Verhältnisse jener höchsten Wohnung der alten Welt bemerkenswerthe Angaben. Das Hospitz ist eine ungesunde Wohnung, da die Kälte der Mauern alle Ausdünstung in den erwärmten Zimmern zurük hält.

Der Professor Chavannes las einen Auszug aus einer sehr umständlichen Darstellung und Prüfung der Grundlagen der Meteorologie vor, welche der Gesellschaft handschriftlich von dem Professor Gillieron zu Lausanne war eingereicht worden.

Der Staatsrath Escher von Zürich erklärte sich in einer Abhandlung über die Verbreitung der Urfelsblöcke über die Flötzgebirge der Schweiz, zwar von der alpinischen Abkunft dieser zerstreuten Steinblöcke überzeugt, zugleich aber auch von der Nothwendigkeit noch anzustellender örtlicher Untersuchungen über die oryktognostischen Verschiedenheiten der Blöcke, und über ihre Aehn-

lichkeiten unter einander sowohl als mit den Gebirgsarten der Hochgebirge, bevor man über die Art und Weise, wie dieselben aus ihren ursprünglichen Lagerstätten dahin versetzt wurden, wo sie jetzt vorkommen, wird Vermuthungen wagen dürfen.

Noch gaben Nachrichten: Oberstlieut. Scherer von seiner Sternwarte zu St. Gallen und der Otsbestimmung derselben, 47° 25′ 40,34″ nördl. Breite und 27° 2′ 0″ westl. Länge (28′ 2″ Zeit-Unterschied von Paris) und Dr. Forer in Toggenburg von Versuchen über die Kultur verschiedener Getreide-Varietäten auf verschiedenen Höhen. Pfarrer Steinmüller las Bruchstücke aus der Naturgeschichte der Alpvögel; Prof. Scheitlin in St. Gallen Grundlinien einer Thier-Psychologie; Dr. Schläpfer aus Trogen in Appenzell eine Abhandlung über die Athmungsorgane der Weich- oder Muschel-Thiere, die er in Präparaten nachwies; und der Actuar Hartmann die Beschreibung einer neuen Wurmart. Endlich zeigten vor: Prof. Meisner aus Bern ein pathologisches Präparat eines Zeisigs, mit kugelförmigen durch Hydatiden bewirkten Auswüchsen, Reg. R. Freyenmuth in Frauenfeld eine hydrostatische Karte des Bodensees den Wasserstand durch das ganze J. 1817 vorstellend, und Prof. Chavannes einen zu des General Laharpe's Beschreibung seiner Ersteigung des Vesuvs im J. 1819 gehörige Karte des Kraters dieses Vulkans.

Es dauert nun in das dritte Jahr fort, der durch den Prof. Meisner in Bern besorgte *naturwissenschaftliche Anzeiger* der allg. schweiz. Ges. für die gesammten Naturwiss., beinahe einzig aus Original-Aufsätzen beste-

hend, welcher in monatlichen Bogen ausgegeben wird. Auch soll die seit mehrern Jahren unterbrochene Zeitschrift *Alpina* von dem Pfarrer Steinmüller zu Rheineck wieder fortgesetzt werden; sie ist gröſsern Abhandlungen zur Naturgeschichte der Schweiz bestimmt *).

VIII.

Preisertheilung über eine Frage nach der Ursach der Erdbeben bei der Utrechter Gesellschaft der Wissenschaften im J. 1819.

Von der Societät der Künste und Wissenschaften in Utrecht ist im Jahr 1817, mit Aussetzung der *doppelten* Preismedaille, eine Frage über die Ursachen der Erdbeben aufgegeben worden. Eine holländische und zwei deutsche Antworten sind hierauf eingegangen. Weit besser als die holländische fand die Societät die beiden deutschen Abhandlungen; in ihrem Programme von diesem Jahre findet sich über dieselben folgendes, welches sie in den Annalen der Physik eingerückt zu sehen wünscht.

„Auf die Frage, welche im J. 1817 mit Aussetzung eines doppelten Preises wiederholt wurde: *Welches*

*) Lob und Ehre den Männern, werden meine Leser mit mir denken, die auf eine so anreizende Weise Geschmack an Naturkenntniſs in ihrem Vaterlande zu verbreiten streben. Die von Genf bis Bex, in Zürich und in Schaffhausen einheimischen habe ich groſsentheils persönlich kennen zu lernen, und durch ihre Persönlichkeit meine Achtung gegen sie und ihren wissenschaftlichen Eifer noch vermehrt zu sehen das Vergnügen gehabt. In des nächstjährigen Präsidenten, Prof. Pictet's Namen würde ich naturkundige Freunde auffordern, sich mit mir zum Besuch des Vereins in Genf in den letzten Tagen des Juli 1820 zu vereinigen, trennte nicht ein für die Verhältnisse der mehrsten unermeſslicher Raum das anmuthige Genf von unsern nördlichen Gegenden. *Gilb.*

ſind die nächſten Urſachen der Erdbeben? Muſs man die elektriſche oder die galvaniſche Kraft mit unter dieſe Urſachen zählen; oder ſind die Erſcheinungen der Elektricität, welche man nicht ſelten bei Erdbeben wahrnimmt, für Wirkungen der nämlichen Urſachen zu halten? waren eingeſandt 3 Abhandlungen, die erſte: in holländiſcher Sprache mit dem Motto *En het dondzend* etc., die beiden andern in deutſcher Sprache.“

„Nach Anhören der Berichte hielt man einſtimmig die holländiſche Antwort für zu oberflächlich, um an dem Preiſe Anſpruch zu haben. Man urtheilte ferner, daſs die deutſche Antwort mit dem Motto: *inter manum et mentem* zwar Verdienſt und Werth habe, aber gleichwohl der Frage nicht Genüge leiſte, weil ihr gelehrter und erfahrner Verfaſſer auf kühne Behauptungen, die nicht durch hinreichende Gründe unterſtützt ſind, einen groſsen Theil ſeiner Theorie errichtet hat. Auch fand man die zweite deutſche Antwort mit dem Motto: *Non miremur tam tanta erui* etc. nicht vollkommen befriedigend, beſonders weil die Darſtellung der Erſcheinungen, welche man als Wirkungen der nächſten Urſachen der Erdbeben betrachten muſs, nicht vollſtändig, und die elektriſche Theorie der Erdbeben, ſo wie ſie erſt von Stuckely und nachher von andern vorgetragen wurde, weder genug entwickelt, noch in jeder Rückſicht gründlich widerlegt iſt. Da indeſſen dieſe Abhandlung ſehr viele Verdienſte hat, und ſich ſowohl durch Faſslichkeit, Ordnung und gründliche Unterſuchung, als auch durch die gröſstentheils ſehr genaue Beſchreibung unſrer jetzigen Kenntniſs dieſes Gegenſtandes empfiehlt; ſo urtheilte die Geſellſchaft, daſs ſie würdig ſey, unter den Abhandlungen der Geſellſchaft aufgenommen zu werden, und bietet hiermit ihrem Verfaſſer *die einfache goldene Medaille* an, von 30 Ducaten innerm Werth, oder dieſe Summe ſelbſt, wenn er ſeinen Namen dem Sekretair der Societät, P. F. S. Schröder, Profeſſor in *Utrecht*, melden wird, wozu ſie ihn hiermit auffordert.“

X. METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, NOVEMBER 1819.

	BAROMETER b. 10° R.					THERMOMETER					WINDE		WITTERUNG			UEBERSICHT.
TAG	STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	TAGS	NACHTS	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage
1	10	333,82	334,55	12	334,10	7	+3°,1	+6,0	12	+4°,2	still	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, Nebel	trüb	heiter 1
2	10	30 53	32 05	7	31 20	7	5 1	8 2	12	6 7	SO2 SW1	still	trüb, Nebel	trüb, Regen, Nebel	trüb, Regen	schön 1
3	7	30 69	32 99	10	31 85	10	3 8	5 1	12	4 3	NW2 W3	SW 2	trüb, Nebel, Regen	trüb, Regen	schön	verm. 2
4	7	33 85	34 31	12	34 03	7	3 5	5 2	12	4 2	SW 2 3	SW 2	trüb	trüb, Abendroth	trüb	trüb 26
5	10	32 26	33 66	7	32 97	10	3 9	6 0	12	4 6	W2.SW1	SW 1 2	trüb, stark Morgr	vermischt, Nebel	trüb	Sturm 0
6	7	31 54	32 03	10	31 85	7	4 3	7 0	12	6 1	SW 2	SW 1	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel	Wind 5
7	7	29 89	31 08	7	30 37	10	4 9	8 5	12	6 7	SW 1 5	SW 2	trüb, – Regen	trüb, fein Regen	heiter, Nebel	Nebel 22
8	10	29 34	30 27	7	29 81	10	4 9	6 8	12	5 5	SW 2	SW 1	trüb –	trüb, feinReg, Duft	trüb, stark Regen	Reif 0
9	7	29 62	32 34	10	31 21	10	2 2	5 0	12	3 4	NW.Sw 2	SW 2	vermischt	trüb, feinReg Duft	schön, Nebel	Duft 6
10	10	30 59	32 31	7	31 65	7	2 1	5 4	12	3 6	SO. NO 2	still	schön, Mgr, Nebel	vermischt, Nebl	trüb, Nebel	Regen 11
11	7	31 68	32 36	10	32 01	10	2 2	3 1	12	2 7	N 2	N 2	trüb, Nebel, Regen	trüb, Schnee	trüb, Schnee	Schnee 5
12	7	32 83	33 66	10	33 27	7	1 0	1 7	10	1 4	N.NO 2	NO 2	– –	trüb, Reg. u Schnee	trüb, Rg. u. Schnee	R.u.Sch. 2
13	7	32 77	33 43	7	33 07	7	1 2	1 5	12	1 4	NO 2	NO 2	– –	trüb, Nebel. Duft	trüb, Nebl, Regen	Nächte
14	10	32 70	32 77	7	32 74	7	1 9	3 9	7	3 1	NW2 still	SW 2	– –	trüb, Nebel	trüb, Nebel	heiter 4
15	7	32 74	32 79	10	32 77	7	2 2	4 1	7	3 2	SW 2	SW 1	– –	trüb, fein Regen	trüb, Regen	schön 2
16	7	32 55	32 65	7	32 61	7	2 5	4 0	12	3 1	SW.NO2	NO 2	– –	trüb, Nebel	trüb, Nebel	verm. 2
17	7	32 69	34 18	10	33 35	10	+1 8	5 0	12	2 8	SO.O 2	still	– – Morgr.	trüb dann verm.	trüb, Nebel	trüb 22
18	7	35 44	36 13	7	35 85	10	−0 3	+2 0	12	+1 2	O 2	O 3	trüb, wenig Nebel	schön, Nebel, Abr.	heiter	Wind 2
19	10	35 67	35 96	12	35 86	7	−1 1	−0 8	12	−0 9	O. NO 2	NO1 2	trüb, Schnee	trüb, Schnee	trüb	Sturm 0
20	10	31 23	33 92	7	32 43	7	0 0	+1 0	12	+0 6	SO 1	still	trüb, Nebel	trüb, stark Nebel	trüb, Nebel	Nebel 16
21	7	27 56	28 99	7	28 03	7	+1 1	3 5	12	2 6	SO 2 1	SO 1	trüb, Morgenr	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel	Reif 0
22	12	27 51	28 03	10	27 78	7	2 1	4 0	12	2 9	SW 2	SW 2	vrm., Nebel, Mgr.	trüb, Neb Duft, Rg	verm. Nebel	Duft 0
23	7	29 12	29 59	10	29 42	7	0 3	1 8	12	1 2	SW 2 3	SW 3	trüb –	trüb, Schnee	trüb, Schnee u. Rg.	Regen 3
24	7	30 30	31 73	10	31 11	7	+0 1	0 8	12	0 5	W.SW 2	SW 2	trüb –	trüb, Nebel	trüb	Schnee 2
25	7	31 78	31 84	10	31 85	10	+0 1	0 8	12	+0 3	NW 3	W 2	trüb – Schne	trüb, Schnee	trüb, wenig Schnee	R.u.Sch. 2
26	10	31 67	31 87	7	31 78	7	−0 6	0 2	12	−0 4	NW1 still	still	trüb, Schneeflock	trüb, Nebel	trüb, Nebel	Mgrth 6
27	7	31 99	33 90	10	33 08	10	−1 7	+0 5	12	0 7	SW 2	still	trüb, Nebel	trüb, Schneeflock	verm., Nebel	Abrth 3
28	7	34 48	35 67	10	35 06	10	−1 4	−2 2	12	3 3	SO 2	SO 1	heiter, – Morgr.	schön, stark Abr.	heit., wenig Nebel	
29	7	36 29	36 78	12	36 62	10	−7 2	−5 0	12	6 0	SSO 1	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, stark Nebel	heit fast ohne Nbl	
30	10	36 44	36 68	12	36 43	7	−4 7	+0 3	10	−1 8	SO 2	SO 2	trüb, Nbl, Mrgr.	trüb	trüb, Nebel	
Im ganzen Monate																
22ten		327,51	336,78	29.	332,48	29t.	7°,2	8°,5	7t	2°,1	SO. SW	überh. südl. Winde herrsch.		Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		171

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER, Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Nov. Bedeckung und Cumulo-Stratus wechseln am 1 und 2.; Morgens am 1. stark Nebel; am 2. Vollmond um 4 U 25' Morg; um 1 U massig, von 8 – 10 As auch Ns stark Regen. Am 3. dicht bedeckt; As Cumulo-Stratus mit Nimbus und Regenschauer, nach Auflösung durch Cirro-Stratus heiter, mit wenig Cirrus. Am 4. wellige Cirro-Stratus, nur um Mittag lichter, werden bei starkem Abendr und Wind zu Cumulo-Stratus. Am 5. Cirro-Stratus lösen schon früh sich auf und ganz heitrer Himmel mit Morgr folgt; Nmittag geht sich bildender Cirrus durch Cirro-Stratus As in Bedeckung über. Am 6. starke Bed mit Nebel, As mit Duft, um Mittag kurze Zeit scharf ziehende Cirro Stratus. Am 7. bis spat As bedeckt; mit unterbrochnem feinem Regen; dann fast ganz heiter, doch mit Nebel. Am 8. Bed., drüber hin tiefe Cirro-Stratus und Nebel; Nmittag gelind, Ns stark Regen.

Vom 9 – 17. Nach mässigem Nebel modificirt sich Bed. in Cirro-Stratus und Cumuli treten hervor, As wieder Bed., stark Nebel und Duft; Ns fast heiter, nur am Horizont einige Cirro-Stratus; der Mond in der Erdferne. Am 10. früh und As stark Nebel; Cirro-Stratus aus der Windgegend fächerförmig verbreitet; um 0 U 11' Morg das letzte Mviertel bei stets bedecktem Himmel. Vom 11 – 17. stets bedeckt und starker Nebel, erstere Tage Schnee und Regen; am 13 und 15. feiner Regen; Ns am 15. stark Regen; am 17. in O ein lichter morgr Streif, As Neigung in Cumulo-Stratus überzugehen; Neumond um 6 U 54' As und As gegen 10 U. ein nordlicht-ähnliches Phänomen.

Vom 18 – 25. Am 18. aus scharf ziehenden Cirro-Stratus bilden sich Cumuli, werden As zu Cirro-Stratus, Ns Bed., welche am 19 und 20. bleibt, mit starkem Nebel; den 19. anhaltend gelind Schnee. Am 21. leichter Cirro-Stratus früh, geht in Cumulo-Stratus und Ns in Bed. über. Am 22. Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus kämpfen, doch bestehen letztre; früh und As Nebel, der ans fallt; Nmittag feiner Regen. Am 23. Cumulo-Stratus; wechselnd Regen und Schneegestöber bei starkem SWWind; der Mond ist in der Erdnähe, und As 1 U 58' erstes Viertel mit Schnee bringender Wolkenbildung. Am 24 und 25. Cirro-Stratus gehen in Cumulo-Stratus über, letztrer Tags in Bedeckung mit starkem Schnee von 9 – 11 U Morg, dem einzelne Flocken folgen.

Vom 26 – 30. Am 26. einzelne Schneeflocken. Am 27. Ns stark Schnee; Bed. wird durch Cumulo-Stratus zu Cirro-Stratus Am 28. heiter, massig Nebel stark Morg – und Abendr; Nmittag in SO wenig dünner Cirro-Stratus. Am 29. Tags Bedeckung und dicht Nebel, die Bedeckung verschwindet ohne Wolkenbildung, und die Nacht ist bei wenig Nebel sehr sternhell. Am 30. Cum-Stratus, massig Nebel, stark Morgenroth.

Charakteristik: Fast stets bedeckter Himmel mit häufigen und sehr starken Nebeln, als Wintermonat gelind, bei sehr mässigen meist südl. Winden; nur zu Ende bei nördl. Winde Frost von kurzer Dauer.

Nordlicht-ähnliche Erscheinung. Am 17. Abends gegen 10 U zeigte sich bei fast heiterm Himmel, wo nur als Damm Cirro-Stratus in N am Horizont standen, in W eine nordlicht-ähnliche Erscheinung. Bogenförmig am Horizont glänzte sie mit weissem Lichte, Strahlen werfend fast bis zum Zenith und dort in die allgemeine Farbe des Himmels sich fein verlaufend; sie stand fast 1 halbe Stunde, wurde dann matter glänzend, die Strahlen zogen sich zurück und das Ganze verschwand. Das Barom. stieg bedeutend, das Thermom. sank und die Nacht und die beiden nächsten Tage herrschte Kälte.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Verwandlungen des Holzstoffs mittelst Schwefelsäure in Gummi, Zucker und eine eigne Säure, und mittelst Kali in Ulmin;

entdeckt von

HEINRICH BRACONNOT, Prof. d. Ch. zu Nancy.

(Vorgeles. in d. kön. Akad. d. Wiss. das. d. 4 Nov. 1819).

Frei bearbeitet von Gilbert.

Nach Hrn. Gay-Lussac's *Ann. de Chimie* Oct. 1819. Die Entdeckung Lumpen alter Leinwand in ein mehr als gleiches Gewicht Zucker zu verwandeln, haben alle Zeitungen gemeldet. Läſst sich dieses mit ökonomischem Vortheil ausführen, so steht unsern schreibeseligen Zeiten eine Katastrophe bevor; die Lumpen würden gröſstentheils den Weg zum Magen, statt dem zur Feder und zur Druckpresse wandern. Hrn. Braconnot's Versuche über seidne Lumpen, seine darauf sich gründenden Speculationen und was er für die Pflanzen-Physiologie folgert, verdienen nicht weniger Beachtung. *Gilbert.*

Die älteren Chemiker haben sich mit der Aussage begnügt, die Schwefelsäure verkohle die Pflanzenkörper. Hr. Berthollet vermuthete, dieses geschehe, indem Sauerstoff der Säure sich mit Wasserstoff des Pflanzenkörpers vereinige, unter Bildung von Wasser und schwefliger Säure, und dadurch werde Kohlenstoff frei. Die HH. Fourcroy und Vauquelin gaben eine andre Erklärung (*Ann. de Chimie* t. 23 p. 86), der zu Folge bey dieser Einwirkung schweflige Säure entbunden wird, der Pflanzenkörper aber sich zu Kohle und Wasser zersetzt, und letzteres mit der Schwefelsäure sich vereinigend, Erhitzung bewirkt; eine scharfsinnige Theorie, welche jedoch auf keine genaue Beweise gestützt ist. Ich bin bei dem Studium der merkwürdigen Veränderungen, welche die Schwefelsäure in den organisirten Körpern hervorbringt, auf ganz andere Resultate als diese berühmten Chemiker geführt worden, und schmeichle mir, daſs die Thatsachen, welche ich hier mitzutheilen habe, über mehrere Erscheinungen der Vegetation Licht verbreiten, und zu nützlichen Anwendungen in den Gewerben führen werden.

Schwefelsäure und Sägespäne von weiſsbuchnem Holz.

Zu allen meinen Versuchen diente mir gewöhnliche käufliche Schwefelsäure vom specifischem Gewichte 1,827.

Mit dieser Schwefelsäure begoſs ich 20 Gramme gut getrocknete Sägespäne von Weiſsbuchen-Holz

(*charme*), unter Umrühren der Mengung mit einem Glasstäbchen. Dabei erhitzte sich die Mengung stark und entband mit Heftigkeit schwefligsaures Gas; die Sägespähne wurden schwarz und schienen verkohlt zu seyn; sie hatten aber von der Kohle in der That nur das äußsere Ansehen. Nachdem ich eine Menge Wasser zugegossen hatte, trennte ich das schwarze Pulver von der sauren Flüssigkeit und trocknete es. Es brannte im Feuer mit Flamme, färbte kaltes Wasser nicht merkbar, machte aber kochendes Wasser und alkalische Laugen dunkelbraun, und befand sich ungefähr in demselben Zustande als Sägespähne, die mehrere Jahre lang an der Luft an einem feuchten Orte gelegen haben. Die saure Flüssigkeit, welche fast so farbenlos als Wasser war, sättigte ich mit kohlensaurem Kalk, filtrirte sie und dampfte sie ab; so gab sie mir einen gelblichen gummiartigen Körper, aus dessen Auflösung basisches essigsaures Blei ein weißses Magma in großser Menge niederschlug, und aus dem ich beim Behandeln mit schwacher Salpetersäure Essigsäure und einen Niederschlag schwefelsauren Kalkes erhielt.

Beim Wiederholen dieses Versuchs mit 16 Grammen Sägespähnen, rieb ich diese in kleinen Portionen mit Schwefelsäure, die ich allmählig zugoſs, dessen ungeachtet entband sich wieder schweflige Säure. Ich erhielt einen sehr dicken, zähen Schleim, filtrirte ihn nach Zugieſsen von Wasser durch Leinwand, und es blieben 5 Gramme eines

unauflöslichen, schwarzen, dem vorigen ähnlichen Körpers auf dem Filtrum, und die saure Flüssigkeit liefs, wie vorhin behandelt, gegen 10 Gramme eines röthlich-braunen Gummi an Rückstand.

Da von den HH. Fourcroy und Vauquelin behauptet wird, Pflanzenkörper zerlegten ohne Beihülfe der Wärme die Schwefelsäure nicht, so kam es mir darauf an mich zu überzeugen, ob die Sägespähne von Buchenholz nicht etwa blos eine Ausnahme machen. Ich nahm daher nun Lappen von hanfener Leinwand. Man kann diese Leinwand überall haben, und sie läfst sich für reinen Holzstoff nehmen. Jede andre Art holzigen Körpers würde übrigens ähnliche Resultate haben geben können.

Schwefelsäure und alte Hanf-Leinwand.

Klein geschnittenen Lappen von Hanf-Leinwand, von denen beim Trocknen in der Hitze 25 Gramme 1 Gramm hygrometrisches Wasser verloren hatten, setzte ich jetzt in einem gläsernen Mörser allmählig 34 Gramme Schwefelsäure unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe zu; die Säure sollte die Lappen gleichförmig durchdringen, und ich wartete jedes Mal mit Zusetzen neuer Säure so lange, bis die Erhitzung nachgelassen hatte. Es erschien nunmehr auch nicht eine Spur schwefliger Säure. Eine Viertelstunde später wurde die Masse mit einer gläsernen Keule zerrieben; das Gewebe verschwand dabei ganz und alles wurde zu einer

homogenen, ſchleimigen, nur wenig gefärbten Maſſe, die ich 24 Stunden ſich ſelbſt überlieſs *). Die Maſſe löſte ſich nun ganz in Waſſer auf, abgeſehen von etwas noch nicht vollſtändig veränderter Leinwand, welche wie Stärke ausſah und nach dem Trocknen 2½ Gramm wog. Die freie Schwefelſäure in der Auflöſung ſchied ich durch Sättigen mit Kreide, Filtriren durch Leinwand, und ſorgfältiges Waſchen ab, wobei ich das Filtrum und den darauf liegenden ſchwefelſauren Kalk ſtark ausdrückte. Die erhaltenen Flüſſigkeiten waren klar und nur ſchwach gelblich, und wurden mit einander bis zur Syrupdicke abgedampft, in welchem Zuſtande ſie minder gefärbt erſchienen als der Sirup capillaire, und beim Erkalten noch etwas ſchwefelſauren Kalk abſetzten. Als ich ſie darauf vorſichtig bis zur Trockenheit abdampfte, erhielt ich ein durchſichtiges, wenig gefärbtes *Gummi*, das 26,2 Gramme wog. Und ſo viel waren aus 21½ Grammen Hanf-Leinwand entſtanden **).

Von dieſem künſtlichen Gummi löſte ich 5 Gramme in Waſſer auf, und ſetzte Sauerkleeſäure hinzu um allen Kalk, den es gebunden enthielt (und der

*) Dieſes ſind Vorſichtsmaſsregeln, welche bezwecken ſchönere Producte zu erhalten; denn wie man ſich ſonſt auch benehme, ſchweflige Säure entbindet ſich nicht, und es ſetzt ſich keine Spur eines Kohlen-ähnlichen Körpers ab. *Br.*

**) Der Gyps hielt noch Pflanzentheile zurück, denn im Feuer wurde er braun und roch nach ſchwefliger Säure.

auch durch Schwefelſäure ſich abſcheiden läſst) niederzuſchlagen; der niederfallende ſauerkleeſaure Kalk lieſs nach dem Glühen 0,28 Gramme Kalk zurück. Die vom Kalk befreite Auflöſung wurde bis zur Trockniſs abgedampft, und der Rückſtand mit kochender Salpeterſäure behandelt, dann mit Waſſer verdünnt, und mit ſalpeterſaurem Baryt verſetzt; es fiel ſchwefelſaurer Baryt nieder, der nach dem Rothglühn 1,6 Gr. wog und alſo 0,54 Gr. Schwefelſäure enthielt. Dieſem zu Folge beſtanden die 26,2 Gramme *Gummi*, welche ich erhalten hatte (da beim Einwirken der Schwefelſäure auf die Leinwand kein Körper luftförmig entwichen war), aus

21,5 Gr.	Holzſtoff	
2,83	Schwefelſäure	unbekannt woran gebunden
0,40	Elemente des Waſſers	
1,47	gebundener Kalk	
26,20		

Man ſieht, daſs ich mir die Wirkungsart der concentrirten Schwefelſäure auf Leinwand ganz anders als die HH. Fourcroy und Vauquelin denke. Die Erhitzung ſcheint mir durch wirkliches Feſtwerden der Elemente der Schwefelſäure und des Waſſers in dem nicht zerſetzten Pflanzenkörper zu entſtehen.

Als ich dieſen Verſuch mit Schwefelſäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer *verdünnt* worden war, wiederholte, verwandelte ſich die Leinwand nicht in eine ſchleimige Maſſe; in einer mäſsigen Wärme aber wurde ſie, bei beſtändigem Um-

rühren, zu einem sehr homogenen Teige, der in Wasser zerrührt einen weissen, Stärkenkleister ähnlichen Brei gab, und mit noch mehr Wasser verdünnt, das Ansehen einer Emulsion annahm. Wurde diese gegen die Sonne gehalten, so zeigte sich deutlich, dass der weisse in ihr schwebende Körper aus ausnehmend feinen glänzenden Blättchen bestand, ungefähr wie die in der Auflösung der Seife. Er setzte sich sehr langsam zu Boden, und war dieses geschehen, so hätte man ihn auf dem ersten Anblick für Stärke halten sollen; es fehlten ihm aber alle charakteristischen Eigenschaften derselben. Fast das Ganze der gebrauchten Leinwand fand sich in diesem Körper, als er nach dem Trocknen gewogen wurde. Die von ihm getrennte Flüssigkeit gab, nachdem sie mit Kalk war gesättigt und filtrirt worden, beim Eintrocknen eine kleine Menge farbenloses Gummi, das keine Spuren von Schwefelsäure zu enthalten schien.

Auch mittelst *Salpetersäure* läst sich Hanf-Leinwand in eine weisse, der Stärke ähnliche Masse verwandeln. In der gewöhnlichen Temperatur äussern beide keine Wirkungen auf einander; in einem Bade kochenden Wassers aber entbinden sie Salpetergas, und werden zu einem sehr weissen und gleichförmigen Brei, der dem durch Schwefelsäure erhaltenen völlig ähnlich ist. Hat man ihn recht gut gewaschen, so zeigt er nach dem Trocknen und Pulvern eine Art von Seidenglanz, zischt beim Befeuchten auf eine eigene Weise und verwandelt sich in

einen sehr feinen Brei, wird aber von Kalilauge nicht in merkbarer Menge aufgelöst. Er scheint nur sehr wenig veränderter Holzstoff der Leinwand zu seyn, ungefähr nach Art dessen, den man durch das Faulen leinener Lappen zur Bereitung des Papiers erhält. Ob bei dieser letztern Art von Gährung sich nicht auch Gummi und ein wenig Zucker bilde, wie das Hr. von Saussure vor Kurzem beim Faulen von Stärkenbrei beobachtet hat, verdiente untersucht zu werden.

Das künstliche Leinwand-Gummi.

Wir haben gesehen, daſs das künstliche Gummi, worein sich alte Hanf-Leinwand mittelst concentrirter Schwefelsäure verwandeln läſst, und das zurückbleibt, wenn man nach dem Sättigen der Schwefelsäure mit Kreide und dem Filtriren die Flüssigkeit bis zur Trockenheit abdampft, noch Kalk gebunden in sich schlieſst. Um es von diesem zu trennen bediente ich mich der Sauerkleesäure; man kann es aber auch durch eine Auflösung basischen essigsauren Bleies reinigen. Wird diese zu der Auflösung vor dem Abrauchen gegossen, so erfolgt ein ansehnlicher weiſser Niederschlag; ihn zersetze man durch Schwefelsäure, die in Uebermaſs beizufügen ist, filtrire dann, dampfe ab, und schlage aus der hinlänglich eingedickten Flüssigkeit das Gummi durch Alkohol nieder. Ich gebe indeſs vor beiden Verfahren dem folgenden den Vorzug. Man sättige die Schwefelsäure nicht mit Kreide, sondern in der Wärme

mit Bleioxyd, wodurch die Flüſſigkeit einen zuckrigen, rauhen Geſchmack nach dem wenigen Blei annimmt, das ſich in ihr auflöſt, und das durch Schwefel-Waſſerſtoffgas, welches man hindurch ſteigen läſst, abgeſchieden werden muſs. Durch Filtriren und Abdampfen erhält man dann das künſtliche Gummi möglichſt rein *). Wollte man Baryt ſtatt Bleioxyd nehmen, ſo müſste man, da dieſes Gummi Baryt gebunden zurück hält, ihn durch Schwefelſäure wieder davon trennen.

Iſt dieſes künſtliche Gummi gut bereitet, ſo gleicht es dem arabiſchen Gummi; iſt durchſichtig und ein wenig gelblich; von glaſigem Bruch; ohne Geruch, und fade und geſchmacklos, obgleich es die Lackmus-Tinktur röthet, und ſich wie die Säuren zu verhalten ſcheint. Es hängt ſehr feſt an den Gefäſsen, in welchen man es getrocknet hat, und bildet einen ſehr glänzenden Firniſs an der Oberfläche der Körper. Der Schleim, welchen daſſelbe mit Waſſer giebt, iſt minder klebrig als der des arabiſchen Gummi, und wirkt ſchwächer als daſſelbe bei der Appretur der Seidenzeuge, iſt aber doch für manche Gewerbe brauchbar. Im Feuer brennt das künſtliche

*) Als Hr. Braconnot die Flüſſigkeit lange Zeit über dem Bleioxyde hatte kochen laſſen, erhielt er bei dieſem Verfahren ſtatt des künſtlichen Gummi eine zuckrig und ſauer ſchmeckende Maſſe; reiner Alkohol zog aus ihr eine Säure neuer Art aus, und lieſs Zucker zurück. Eine Entdeckung, die er weiter verfolgte, wie wir unter den beiden folgenden Rubriken ſehen werden. *Gilbert.*

Gummi unter Verbreiten eines heftigen Geruchs von schwefliger Säure, ein Zeichen, daſs es noch Schwefelsäure enthält, in einem besondern Zustande, in welchem Reagentien sie nicht angeben; die Kohle, welche bleibt, läſst beim Einäschern einige Spuren von schwefelsaurem Kalk zurück.

Beim Calciniren des künstlichen Gummi mit Kali entbindet sich kein schwefligsaures Gas; der Rückstand aber giebt, wenn man ihn mit Wasser auszieht, eine Auflösung, aus welcher salpetersaurer Baryt schwefelsauren abscheidet, und Salpetersäure einen braunen flockigen Körper niederschlägt, den ich weiterhin als *künstliches Ulmin* werde kennen lehren.

Weder salpetersaurer Baryt noch essigsaures Blei trüben die Auflösung dieses Gummi in Wasser; das basische essigsaure Blei aber giebt mit ihr einen sehr weiſsen und ansehnlichen Niederschlag, der sich ganz in schwacher Essigsäure auflöst. Schlägt man aus der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit das überflüssige Blei mit kohlensaurem Ammoniak nieder, und dampft dann bis zur Trockniſs ab, so erhält man eine dreifache Verbindung aus Gummi, Essigsäure und Ammoniak. Auch erstes salzsaures Zinn schlägt dieses Gummi aus Auflösungen nieder. Kalk-Wasser und Baryt-Wasser in Uebermaaſs zugegossen geben mit diesen Auflösungen einen kleinen flockigen Niederschlag, der eine Verbinduug des Gummi mit Kalk und mit Baryt ist. Rothes schwefelsaures Eisen trübt aber die Auflösung dieses Gummi nicht im geringsten, obgleich es die des ara-

bischen Gummi niederschlägt, wie ich mich überzeugt habe.

Beim Behandeln mit Salpetersäure giebt dieses Gummi Sauerkleesäure in grosser Menge und in schönen Krystallen, aber keine Schleimsäure.

Kochen in schwacher Schwefelsäure hebt ebenfalls das Gleichgewicht der Bestandtheile des künstlichen Leinwand-Gummi auf, und bestimmt sie, zwei sehr merkwürdige Körper zu bilden: krystallisirbaren *Zucker*, in den sich fast das ganze Gummi verwandelt, und eine sonderbare Säure, welche die in dem Gummi zerstreuten Theile der Schwefelsäure in sich schliesst, und die ich *Pflanzen-Schwefelsäure (l'acide vegeto-sulfurique)* nennen will.

Zucker aus Leinwand-Lumpen.

Nachdem 24 Gramme recht trockner alter Hanf-Leinwand mittelst 34 Gram. Schwefelsäure, unter den angegebenen Vorsichtsregeln in Schleim verwandelt worden waren, wurde dieser in Wasser aufgelöst, wobei sich Holzstoff niederschlug, der nur wenig verändert war und getrocknet 3,6 Gr. wog. Die saure Flüssigkeit erhielt ich 10 Stunden lang im Kochen, sättigte sie dann mittelst kohlensauren Kalks, und hatte sie nun nach dem Filtriren in einem Zustande, in welchem sie kein Gummi mehr enthielt, da basisches essigsaures Blei keinen Niederschlag mehr in ihr hervorbrachte *). Sie wurde abgedampft und

*) Der auf dem Filtro zurückbleibende schwefelsaure Kalk

ihr Rückstand so gut als möglich getrocknet, in einer Hitze, die so weit getrieben wurde, bis ein Geruch nach gebranntem Zucker sich zu verbreiten anfing. In diesem Zustande wog der Rückstand 23,3 Gramme; in ihn hatten sich 20,4 (24 — 3,6) Gramme Hanf-Leinwand umgestaltet.

Ich verwandelte diesen Zucker [durch Auflösen in Wasser und Eindicken] in Syrup. Schon nach 24 Stunden fing er an zu krystallisiren, und nach einigen Tagen war alles zu einer einzigen festen Masse krystallisirten Zuckers geworden, die ich stark zwischen doppelter alter Leinwand ausdrückte und ein zweites Mal der Krystallisation unterwarf. Ich erhielt ihn nun mäsig rein; durch thierische Kohle läst er sich selbst glänzend weiss machen. Dieser Zucker krystallisirt in sphärischen Gruppen, die aus dünnen, ungleichen und divergirenden Blättchen zu bestehen scheinen; schmelzt in der Siedehitze des Wassers; schmeckt rein und angenehm zuckerig und frisch; löst sich in heissem Alkohol auf, und krystallisirt aus ihm beim Erkalten; gährt, wenn man ihn in Wasser auflöst und ihm etwas Hefen zusetzt, und giebt einen Wein, aus dem man Alkohol übertreiben kann; und läst mit Kali geglüht einen kohligen Rückstand, der schwacher Salpetersäure das Vermögen nicht ertheilt salpetersauren Ba-

blieb zwar nach dem Waschen ein wenig farbig, wurde aber im Feuer nicht braun, sondern weisser, ohne einen Geruch nach schwefliger Säure zu verbreiten. *Br.*

ryt zu trüben. Offenbar ist also dieser Zucker ganz gleich dem Trauben- und dem Stärken-Zucker.

Also läſst sich Holz in Gummi und in Zucker umstalten, und 1 Pfund alte Leinwand-Lumpen läſst sich in mehr als 1 Pfund Zucker verwandeln.

Holz scheint diesem zu Folge Gummi oder Pflanzenschleim weniger Sauerstoff und Wasserstoff in demjenigen Verhältnisse zu seyn, worin sie Wasser bilden. Dieses giebt uns, wie es mir scheint, einiges Licht über die Bildung des Holzes in der Vegetation. Kurz bevor es in einer Pflanze entsteht, zeigt es sich in ihr schon in Gestalt eines Schleims, in welchem man kleine weiſse Körner findet, die der erste Anfang der Holzbildung zu seyn scheinen; und dieser Schleim spielt in der Vegetation eine so wichtige Rolle, daſs man ihn den Namen: Organisirende Substanz (*substance organisatrice*) gegeben hat. Er ist Du Hamel's *Cambium.* Unter dem Einflusse der Lebenskräfte in der Pflanze scheint diese Substanz allmählig Bestandtheile des Wassers aus ihrer Mischung heraus treten zu lassen, um erst den Bast, dann die Lagen der Rinde, dann den Splint, das Parenchym und endlich das eigentliche Holz zu bilden, das in dem Verhältnisse seiner Bestandtheile sehr verschieden seyn muſs, je nachdem es von neuer oder von älterer Bildung ist. Diese Ansicht von der Umstaltung des Cambium in Holz gewinnt dadurch nicht wenig an Wahrscheinlichkeit, daſs es uns gelungen ist, das Holz in seinen anfänglichen Zustand von Schleim zurück zu versetzen. Auch sehen wir

häufig Holz in bedeutender Menge mitten im Pflanzenschleim und Zucker fest werden, zum Beispiel in den Früchten des Kernobstes, in den holzigen Concretionen der Birnen und dergl. mehr. Selbst der Tod der Pflanze beendigt dieses Entziehen von Sauerstoff und Wasserstoff nicht, und das Holz geht dann noch durch verschiedene Zustände hindurch, bis es endlich ganz zerstört wird.

Die Pflanzen-Schwefelsäure.

Wir haben gesehen (S. 355. Anm.) wie durch Kochen über Bleioxyd diese Säure und Zucker sich an der Stelle des Leinwand-Gummi einfinden, und wie beide durch reinen Alkohol sich trennen lassen, der die Säure in sich aufnimmt und den Zucker zurück läſst. Etwas Zucker ist indeſs auch in der Auflösung, und um von ihm die Säure zu reinigen, muſs man sie bis zur Syrupdicke abdampfen und dann mit Aether schütteln. Der Aether nimmt die Säure in sich auf, wird schwach strohgelb, und läſst, nachdem man ihn durch Abdampfen wieder von ihr getrennt hat, die Säure fast farbenlos zurück.

Diese Säure ist sehr scharf, fast ätzend, und stumpft die Zähne mächtig ab; zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, zerflieſst in ihr und läſst sich nicht krystallisiren. In warmer Witterung wird sie schon an der Luft allmählig braun, und in einem Bade kochenden Wassers wird sie schwarz und zersetzt sich noch bevor das Wasser kocht. Zerrührt man sie in diesem Zustande in ein wenig Wasser, so tren-

nen ſich von ihr Flocken zum Theil verkohlter Pflanzenmaterie, und ſalpeterſaurer Baryt ſchlägt aus dem Waſſer viel ſchwefelſauren Baryt nieder. Noch ſchneller zerſetzt ſich die Säure in Temperaturen über dem Siedepunkte des Waſſers, mit einem erſtickenden Dunſt ſchwefliger Säure.

In Metall-Auflöſungen bringt dieſe Säure keine Veränderung hervor; ſie trübt ſalpeterſauren Baryt und baſiſches eſſigſaures Blei nicht; treibt die Kohlenſäure unter lebhaftem Aufbrauſen aus; und ſcheint alle Metalloxyde aufzulöſen, und mit ihnen unkryſtalliſirbare, zerflieſsende, in rectificirtem Alkohol nicht auflösliche Salze zu geben, die ſich im Feuer unter Ausſtoſsen von ſchwefliger Säure zerſetzen und ſchwefelſaure Salze und Kohle zurücklaſſen. Sie löſet ſelbſt ſchwefelſaures Blei, und Eiſen und Zink unter ſchnellem Entbinden von Waſſerſtoffgas auf. Ihre mit Bleioxyde und mit Baryt gebildeten Salze ſind ſehr auflöslich und ſehen wie Gummi aus. — Daſs dieſe Säure aus Pflanzenmaterie und den Beſtandtheilen der Schwefelſäure beſteht, fällt in die Augen, wie die Beſtandtheile aber an einander gebunden und in welchem Verhältniſſe ſie vorhanden ſind, iſt mir unbekannt *).

*) Sie ſteht offenbar in ſehr naher Beziehung zu Hrn. Sertürner's ſogenannten *Schwefel-Weinſäuren*, welche Hr. Hofrath Vogel in München in der ausgezeichneten Arbeit, mit der er das dieſsjährige 9te Stück dieſer Annalen S. 81 f. geziert hat, für eine Verbindung von Gay-Luſſac's neuer

Schwefelsäure und Seidenzeug.

Ich hoffte, es würde mir gelingen, die Seide durch Behandeln mit Schwefelsäure in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen, in welchem man sie aus dem Körper gewisser Raupen soll ausziehen können, und wie die Mexikaner sie, nach Reaumur's Versicherung, zur Bereitung vorzüglicher Firnisse brauchen; und ich dachte darauf, mittelst einer solchen künstlich aus seidnen Lumpen bereiteten Flüssigkeit nicht-gewebtes Seidenzeug zu bereiten. Noch bin ich nicht hierzu gelangt, habe aber die Hoffnung noch nicht verloren. Wie dem auch sey, so läst sich die Seide mittelst Schwefelsäure wenigstens in zwei ziemlich verschiedene Arten von Schleim verwandeln.

Befeuchtet man nämlich Lappen weissseidenen Zeuges mit Schwefelsäure, und zerreibt sie einige Minuten darauf in einer gewissen Menge Wasser, so

Unter-Schwefelsäure mit einem schweren ätherischen Oehle erklärt. „Die Schwefelsäure, so lautete eines seiner Resultate, wird außer durch Weingeist, noch durch andere Stoffe aus dem organischen Reiche in Unter-Schwefelsäure zerlegt." Und ein anderes Resultat: „Da es nun erwiesen ist, dass die Schwefelsäure durch den Weingeist Sauerstoff verliert, ohne in schweflige Säure überzugehen, so wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenstand verdient, dass man ihn in dieser Hinsicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe." Von der Unter-Schwefelsäure werden die Leser weiterhin mehr finden. *Gilbert.*

erhält man einen weiſsen ſehr dicken Schleim, der dem aus Tragant gleicht, und fügt man noch etwas mehr Waſſer hinzu, ſo ſchlägt ſich aller Schleim nieder, und in der völlig farbenloſen Flüſſigkeit bleibt nur ſehr wenig Seide aufgelöſt. Hat man dieſen Schleim gut mit Waſſer gewaſchen, ſo iſt er ohne allen Geſchmack, und löſt ſich gar nicht in kaltem Waſſer auf, und nur in einer ſehr groſsen Menge kochenden Waſſers, das dann beim Abdampfen unauflösliche Häutchen abſetzt und in Galläpfeltinktur einen Niederſchlag giebt. Dieſer Schleim unterſcheidet ſich von dem, der ſich in dem Seidenwurm (*bombyx mori*) findet, dadurch, daſs er nicht ſo ſchnell trocknet und im Waſſer nicht erweicht.

Eine gröſsere Menge Schwefelſäure, welche eine längere Zeit über auf Seide wirkt, giebt andere Reſultate. Es wurden 5 Gramme in kleine Stückchen zerriſſenes weiſsſeidnes Zeug in einem gläſernen Mörſer, unter allmähligem Zuſetzen von Schwefelſäure, ſo lange zerrieben, bis ſie ſich in einen gleichförmigen Schleim verwandelt hatten. Dieſes geſchah unter Erhitzen; aber ſchweflige Säure entband ſich dabei nicht. Nach 24 Stunden goſs ich Waſſer darauf; es löſte den Schleim ganz auf, ohne daſs ſich die geringſte Spur Kohlenſtoff niederſchlug, und es ſchieden ſich falbe Flocken ab, die nach dem Trocknen 0,15 Gramme wogen. Die Flüſſigkeit wurde nun mit kohlenſaurem Kalk geſättigt, filtrirt, eingedickt, und nachdem ſich noch ſchwe-

felsaurer Kalk abgesetzt hatte, bis zur völligen Trokkenheit abgedampft. Es blieb ein röthlicher durchsichtiger Rückstand, welcher dem Tischlerleim glich und 4,2 Gramme wog. In wenig heissem Wasser aufgelöst, wurde er beim Erkalten nicht gallertartig; mit Kali zusammengerieben, gab er keinen Geruch nach Ammonik; in der zerstörenden Destillation aber stieg kohlensaures Ammoniak auf, und blieb eine Kohle zurück, die beim Einäschern schwefelsauren Kalk gab. Galläpfeltinktur und besonders basisches essigsaures Blei schlagen ihn in grosser (essigsaures Blei nur in geringer) Menge aus seiner Auflösung nieder.

Wenn also Schwefelsäure auf ein Kleid aus Seiden-, Linnen- oder Baumwollen-Zeug kömmt, so verbrennt sie es nicht, wie man gewöhnlich sagt, sondern sie durchlöchert es, indem die ergriffene Stelle sich in einen im Wasser auflöslichen Schleim verwandelt.

Schwefelsäure mit Gummi und Zucker.

Arabisches Gummi wurde gepulvert und mit so viel koncentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, als nöthig war um es aufzulösen. Es scheidet sich hierbei keineswegs Kohlenstoff ab, wie Fourcroy meinte; vielmehr erschien das Gemenge anfangs kaum farbig, und, obgleich es nach 24 Stunden bräunlich geworden war, so schlug sich doch beim Auflösen im Wasser kein Theilchen Kohlenstoff nieder. Diese Auflösung wurde mit Kreide gesättigt, fil-

trirt und abgedampft, und gab so ein Gummi, das genau alle Eigenschaften dessen besafs, das ich aus Holz mittelst Schwefelsäure erhalten habe. Im Feuer verbrannte es unter einem Geruch nach schwefliger Säure. Essigsaures Blei trübte die Auflösung desselben nicht, basisches essigsaures Blei brachte aber mit ihr einen ansehnlichen Niederschlag hervor.

Rohrzucker verhielt sich etwas anders mit Schwefelsäure. Er färbte sich fast augenblicklich, wurde kastanienbraun und dann immer dunkler; schweflige Säure bildete sich aber nicht. Wasser löste das Ganze auf, ohne dafs sich ein Theilchen Kohle absetzte. Nachdem die Flüssigkeit mit Kreide gesättigt, filtrirt und bis zur Trocknifs abgedampft war, blieb ein dunkelbrauner Rückstand von zuckrigem und bitterm Geschmack. Im Verbrennen stiefs er schwefligsaure Dämpfe aus.

Verwandlung des Holzstoffs in Ulmin mittelst Kali.

Wir haben gesehen, dafs Holz sich die Bestandtheile der Schwefelsäure und des Wassers anzueignen vermag, um in den Zustand von Gummi überzugehen, und dafs sich dieses durch eine neue Vertheilung seiner Bestandtheile fast ganz in Zucker und in geringer Menge in eine eigenthümliche Säure umstalten kann. Jetzt will ich darthun, dafs sich das Holz durch Entziehen von Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse der Wasserbildung in einen Körper verwandeln lasse, in welchem der Koh-

lenstoff der vorherrschende ist, und der mir grosse Aehnlichkeit mit dem Ulmin zu haben scheint.

Hr. Vauquelin hat uns, so viel ich weiss, zuerst den natürlichen Ulmin *) als einen besondern Körper kennen gelehrt (*Ann. de Chim.* t. 21 p. 44). Er fand ihn mit Kali verbunden in eitrigen Geschwüren alter Ulmen, wo die Masse des Holzes durch die Eiterung zum Theil zerfressen und zerstört war. Klaproth gedachte desselben erst 7 Jahre später, und scheint die Versuche des französischen Chemikers nicht gekannt zu haben, da er dem Ulmin Eigenschaften beilegt, welche er nicht besitzt. Seitdem haben sich damit die HH. Berzelius, Smithson und Thomson beschäftigt. Ersterer wiess ihn als einen Bestandtheil der Rinde fast aller Bäume nach; doch scheint er in diesen verschieden vorzukommen. Ich fand ihn in ziemlicher Menge in der Rinde der Buche (*hêtre*) zum Theil an Kali gebunden, zugleich mit Gummi, einer besondern rothen Materie, sehr wenig Gerbstoff und einem ganz wie Vanille riechenden Bestandtheil.

Reiner Holzstoff löst sich nicht in merkbarer Menge in Kali auf, gegen Dr. Thomson's Meinung. Wenn man dagegen gleiche Theile ätzendes Kali und Sägespähne mit ein wenig Wasser anfeuchtet, und in einem silbernen oder eisernen Tiegel unter

*) Durch das männliche Geschlecht unterscheide ich diese und ähnliche neutrale Pflanzenkörper von den Pflanzen-Alkalien, deren Namen die gleiche Endigung haben. *Gilb.*

beſtändigem Umrühren röſtet, ſo erweichen ſich in einem gewiſſen Zeitpunkte die Sägeſpähne und löſen ſich faſt augenblicklich unter Aufſchwellen auf. Nimmt man dann den Tiegel ſogleich aus dem Feuer und gieſst Waſſer hinein, ſo löſt ſich alles willig auf, bis auf einen geringen Rückſtand an Kieſelerde, kohlenſaurem Kalk, phosphorſaurem Kalk und einigen Spuren des Pflanzenkörpers, und man erhält eine dunkelbraune Flüſſigkeit, in welcher Ulmin (worin das Holz ſich verwandelt hat) an Kali gebunden, aufgelöſt iſt. Die Säuren ſchlagen den Ulmin daraus braun in bedeutender Menge nieder, und man braucht ihn dann nur noch gut zu waſchen, um ihn rein zu haben; aus der Flüſſigkeit aber erhält man eſſigſaures Kali, wenn man ſie mit Kreide ſättigt, filtrirt, bis zur Trocknifs abdampft und den Rückſtand mit Alkohol behandelt. Sägeſpähne gaben ſo $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts trocknes künſtliches Ulmin.

Alte *Leinwand* giebt dieſelben Reſultate. Es entbindet ſich während des Röſtens nichts als Waſſer und eine geringe Menge gelbes brenzliches Oehl.

Der getrocknete künſtliche Ulmin iſt glänzend ſchwarz wie Gagath; ſehr brüchig; zertheilt ſich leicht in eckige Stücke; hat einen glaſigen Bruch, nur wenig Geſchmack und keinen Geruch. Nach dem Trocknen iſt er in Waſſer unauflöslich; noch feucht aber, gleich nach dem Niederſchlagen, löſt er ſich in kleiner Menge (nicht ein Mal zu $\frac{1}{2500}$ des Gewichts) in Waſſer auf, färbt es bräunlich gelb, und macht es beim Schütteln mouſſiren, wie eine

Auflösung natürlichen Ulmins. Kochendes Waffer macht den künftlichen Ulmin dunkelbraun wie Kaffee ohne Milch; falpeterfaures Queckfilber oder Blei, die man in die Auflöfung diefes Ulmins hineingiefst, geben fogleich braune Niederfchläge und entfärben die Flüffigkeit ganz. Erft nach einiger Zeit erfolgte ein Niederfchlag mit folgenden Auflöfungen: falpeterfaurem Silber, rothem fchwefelfaurem Eifen, falpeterfaurem Baryt, effigfaurer Thonerde, falzfaurem Kalk und falzfaurem Natron. Kalkwaffer bringt in der Auflöfung keine Veränderung hervor, gepulverter Kalk entfärbt fie aber gröfstentheils, und Bleiglätte ganz und gar. — Ich habe mich überzeugt, dafs der Ulmin der Buchenrinde fich ganz auf diefelbe Art verhält.

Der künftliche Ulmin noch nicht getrocknet und noch heifs, röthet das Lackmuspapier. Er verbindet fich äufserft leicht mit Kali, neutralifirt es völlig, und giebt damit eine in Waffer fehr auflösliche Verbindung. Diefe Auflöfung fchlägt fich mit den Säuren, mit den Salzen der Erden und Metalle, und mit dem Kalkwaffer nieder; und wenn man fie bis zur Trockenheit abdampft, fo bleibt ein fchwärzlicher, glänzender, an der Luft unveränderlicher Rückftand, der beim Verbrennen Kali zurück läfst. Diefe Verbindung liefse fich zur Mahlerei brauchen.

Auch mit tropfbar-flüffigem Ammoniak verbindet fich der künftliche Ulmin fehr fchnell, und es bleibt nach dem Abdampfen bis zur Trocknifs ein wie Firnifs glänzender, in Waffer fehr auflöslicher

Rückstand, der Lackmuspapier schwach röthet. Kalk entbindet daraus das Ammoniak, und die Säuren geben ansehnliche gallertartige Niederschläge. Wolle, Seide und Baumwolle, die die Alaunbeitze haben, färbt diese Verbindung falb.

Künstlicher Ulmin ist ferner in koncentrirter Schwefelsäure auf die nämliche Weise wie der Holzstoff auflöslich; Wasser schlägt ihn aber daraus in Menge nieder.

Endlich löst er sich auch ziemlich leicht in Alkohol auf; die Auflösung ist dunkelbraun und wird von Wasser gefällt. Bei dem freiwilligen Verdunsten entstehen an ihrer Oberfläche Häutchen von krystallinischem, wie körnigem Gefüge; bei schnellerm Abdampfen aber erhält man einen schwarzen, glänzenden Rückstand, der einem Harze gleicht.

Künstlicher Ulmin bläht sich, der Flamme eines Lichts ausgesetzt, ein wenig auf, und brennt mit etwas Flamme. — In der zerstörenden Destillation aus einer Glasretorte gaben 20 Gramme künstliches Ulmin aus alter Leinwand 7 Gramme flüssiger Producte, nämlich 4 Gr. einer farbenlosen Flüssigkeit, die nichts als Wasser, Essigsäure und einige Spuren Oehl enthielt, und 3 Gr. eines braunen, flüssigen brenzlichen Oehls, das sich nach allen Verhältnissen in Alkohol und in Alkali-Laugen auflöste. Die zurückbleibende irisirende und wie Bronce aussehende Kohle wog 9,8 Gramme, und liess nach dem Einäschern 0,75 Gr. graue Asche zurück, die grossen-

theils aus kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, Kieselerde und Eisenoxyd bestand.

Nach Kochen des 6fachen Gewichts Salpetersäure von 38° nach Beaumé über künstlichem Ulmin, bis die Masse zur Honigdicke gelangt war, färbte sich Wasser, worin man sie zerrührte, dunkelbraun *), liess aber einen bedeutenden Rückstand unaufgelöst, welcher nach dem Waschen und Trocknen braun wie spanischer Tabak war, und beim Erhitzen in einer Glasröhre verbrannte, ohne aufzublitzen und zu verpuffen, mit einem brenzlichen etwas salpetrigen Geruche. Dieser Rückstand schmeckte bitter, aber nicht sauer, obgleich er die Lackmustinktur röthete; löste sich zum Theil in kochendem Wasser auf, und gab eine dunkelbraune Flüssigkeit, welche das Leimwasser nicht trübte.

Dieses sind die Eigenschaften, welche ich an dem Körper wahrgenommen habe, der durch Einwirken von Kali auf Holzstoff entsteht, und den ich neben dem aus Geschwüren der Bäume ausschwitzenden Ulmin stelle. Noch muss ich bemerken, dass dieser sich in dem kranken Baume unter ähnlichen Umständen bildet, indem bei Fäulniss des Holzes das Kali frei wird, welches zur Bildung des Ulmin mitwirken muss. Schon Hr. Vauquelin hatte diese

*) Es löste etwas vom Rückstande und die gebildete Sauerkleesäure auf, welche beim Abdampfen in Krystallen anschoss.

Erzeugung von Alkali durch vegetabilische Eiterung mit der verglichen, welche beim Verbrennen der Pflanzen Statt findet.

Der Ulmin findet sich in mehrern alten Erzeugnissen des Pflanzenreichs. Ich habe ihn vor geraumer Zeit gefunden, als ich Dammerde, die aus hohlen Wurzeln eines alten Baums genommen worden war, zerlegte (*Ann. de Chim.* t. 61 p. 191). Es scheint selbst, dass der auflösliche Theil einiger Dammerden, den man für Extractivstoff ausgegeben hat, aus Ulmin und Ammoniak besteht. Ich habe auch Ulmin in grosser Menge im Torfe angetroffen, und in einer ganz mit krystallisirtem kohlensaurem Kalke durchdrungenen braunen Holzerde, vom linken Ufer der Mosel unweit des alten Scarpone. Ohne Zweifel macht Ulmin auch einen Bestandtheil der Umbraerde aus. Aus Steinkohle Ulmin darzustellen, ist mir aber ganz unmöglich gewesen.

II.

Analyse einiger von dem Prof. von Giesecke in Grönland entdeckten Fossilien:

Gieseckit, Saphirin, Apophyllit, Dichroit, Arragonit und Eudialit,

von

dem Hofr. STROMEYER, Prof. der Chem. in Göttingen.

Folgendes ist ein Auszug aus einer Vorlesung, welche von Hrn. Hofrath Stromeyer in der Versammlung ist gehalten worden, welche die Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen zur Feier ihres Stiftungstages am 13. November angestellt hat. Die zum Theil ganz neuen grönländischen Fossilien, deren Analysen Hr. Stromeyer in seiner chemischen Abhandlung beschrieb, sind von dem jetzigen Professor der Naturgeschichte zu Dublin, Hrn. von Giesecke, während seines siebenjährigen Aufenthalts auf der Westküste von Grönland entdeckt, und von ihm Hrn. Stromeyer zu einer nähern chemischen Untersuchung übersendet worden (vgl. *Ann.* 1819 St. 6 S. 185 a.)

1. *Gieseckit* von Alkulliarasiarsuk in Fiord Igalikko.

Dieses neue sehr ausgezeichnete Fossil kömmt an dem erwähnten Orte in einem röthlich braunen

Hornſtein- und Thon-Porphyr vor, in grünlich gefärbten regulär ſechsſeitigen Prismen, zugleich mit kryſtalliſirtem Feldſpath. Hr. Sowerby hat es dem Entdecker zu Ehren mit dem Namen *Gieſeckit* belegt. Hr. Stromeyer fand in 100 Theilen deſſelben

Kieſelerde	46,0798 Thle.
Thonerde	33,8280
Magneſia	1,2031
ſchwarzes Eiſenoxyd	3,3587
Manganoxyd	1,1556
Kali	6,2007
Waſſer oder Verluſt durch Glühen	4,8860
	96,7119

Die Kryſtalle, welche Hr. Stromeyer zur Analyſe erhalten hatte, waren indeſs nicht blos mit ſehr fein eingeſprengtem Feldſpath, ſondern auch ſtark von dem Muttergeſtein durchſetzt, von welchen Subſtanzen es ihm bei aller angewandten Sorgfalt nicht glückte, ſie gänzlich zu trennen. Es kann daher leicht möglich ſeyn, daſs ein paar Procent dieſer fremdartigen Beimiſchungen bei dem zur Unterſuchung angewandten Steinpulver geblieben ſind. Aus dieſem Grunde giebt Hr. Stromeyer das von ihm aufgefundene Miſchungs-Verhältniſs nur als eine ſehr unvollkommene Annäherung zur Wahrheit, wenn er gleich bei der Wiederholung ſeiner Analyſe ein mit dieſem ſehr übereinſtimmendes Reſultat erhalten hat.

2. Saphirin von Fiskenaes oder Kikertarfoeitsjak.

Hr. Prof. von Giefecke äufserte in feinem Briefe, er vermuthe, das Foffil, welches er unter diefem Namen überfchicke, gehöre zur Familie des Diamantfpaths oder Hartfteins. Es kömmt in Glimmerfchiefer vor, hat eine fchöne faphirblaue Farbe und ein fpecififches Gewicht von 3,4282 bei 26°,5 C. Temperatur und 0,m 7536 Barometerftand. Durch ätzendes Kali zerlegt, ergab fich die Zufammenfetzung diefes Foffils in 100 Theilen wie folgt:

Thonerde	63,3036 Thle.
Kiefelerde	14,3301
Magnefia	16,9683
Kalk	0,3755
Eifenoxydul	4,0092
Manganoxyd	0,5209
Waffer oder Verluft durch Glühen	0,4924
	100,0000

Diefe Analyfe beftätigt vollkommen die Vermuthung des Hrn. von Giefecke über die Natur diefes Mineralkörpers. Ob aber der Saphirin als eine befondere Formation des Hartfteins wird aufgeführt werden können, oder ob man ihn zum *Lazulith*, mit welchem er in feiner Mifchung am nächften übereinkömmt, wird zählen müffen, diefes wird fich erft durch eine genauere mineralogifche Unterfuchung und Vergleichung beider Foffilien beftimmen laffen.

3. Apophyllit.

Der zu Karartat auf Diskoeiland unter 69° 14′ nördlicher Breite brechende Apophyllit, zeichnet sich durch seine grofse Reinheit und Frische besonders aus. Es enthalten, nach Hrn. Stromeyers Analyse 100 Theile desselben

Kieselerde	51,8564	Thle.
Kalk	25,2235	
Kali	5,2923	
Wasser	16,9054	
	99,2776	

Schon im Winter vor zwei Jahren hatte Hr. Stromeyer den zu *Fassa* in *Tyrol* entdeckten Apophyllit hauptsächlich in der Absicht zerlegt, um die Ursache der immer noch so sehr abweichenden Angaben der Verhältnifs-Mengen der Bestandtheile aufzufinden, und über den von Rose angegebenen Ammoniakgehalt dieses Minerals Aufschlufs zu erhalten. Er benutzte jetzt die Gelegenheit, um der Kön. Societät die Resultate dieser ältern Untersuchungen mit vorzulegen, bei denen er von einem seiner ehemaligen fleifsigen und geschickten Zuhörer, Hrn. Merian aus Basel, unterstützt worden war. Es erhellte aus dieser Arbeit, dafs die Abweichungen in den Resultaten der bisherigen Analysen vorzüglich in der Art ihren Grund haben, wie sie geleitet worden sind. So leicht nämlich dieser Mineralkörper auch unzerrieben von den Säuren angegriffen wird, mit denen er auf das vollständigste gelatinirt, so

hartnäckig widersteht er der Aufschliessung in diesen Menstruis, wenn man ihn zuvor glüht, und es gelingt dann nie, auch selbst wenn er lange und wiederholt mit Säuren digerirt wird, den Kalk ganz von der Kieselerde abzuscheiden. Auch kann leicht der Kieselerde-Gehalt etwas zu groſs ausfallen, wenn man den Apophyllit vor der Behandlung mit Säuren pulverisirt; denn ungeachtet der groſsen Auflöslichkeit desselben in den Säuren ist er doch ausnehmend hart, und greift beim Pulverisiren die achatnen Reibschalen sehr merkbar an. — Was den angeblichen Ammoniak-Gehalt betrifft, so kömmt in dem Apophyllit kein Ammoniak vor, sondern er erzeugt sich erst bei dem Glühen desselben, durch die Zersetzung der vegetabilisch-animalischen Substanzen, welche diesem Fossile, wie vielen andern, mechanisch beigemengt sind. Es fand sich, daſs 100 Theile des *Apophyllits von Fassa* in Tyrol, zu Folge dieser Untersuchung zusammengesetzt sind aus:

Kieselerde	51,8086	Thle.
Kalk	25,4885	
Kali	5,5295	
Wasser	16,0438	
	98,8704	

Dieses Resultat stimmt, wie man sieht, mit dem von der Analyse des Grönländischen Apophyllits so genau überein, als sich von Untersuchungen dieser Art nur erwarten läſst. Daſs übrigens der Wassergehalt des Fassaer Apophyllits etwas geringer ist,

liegt in dem schon etwas verwitterten Zustande desselben.

4. Derber *Dichroït* *) von Simiutak.

Dieser Dichroït gleicht im Aeufsern bis auf die Farbe, welche bei ihm mehr ins bläulich-graue fällt, ungemein dem von Bodemais in Baiern. Das specifische Gewicht desselben ist 2,5995, bei 18° C. Thermometerstand und 0 m ,7497 Barometerstand. Er wurde durch kohlensaures Natron aufgeschlossen, und so ergab sich dessen Mischung in 100 Theilen:

Kieselerde	49,1700	Thle.
Thonerde	33,1055	
Magnesia	11,4800	
Eisenoxydul	4,3380	
Manganoxyd	eine Spur	
Waffer oder Verlust durch Glühen	1,2042	
	99,2977	

Hr. Stromeyer hatte ein mit diesem ganz übereinstimmendes Resultat, bei seiner Zerlegung des *Dichroïts* von *Bodemais* in Baiern erhalten.

Ein von Hrn. Professor Gadolin unter dem Namen von *Steinheilit* in dem neuesten Bande der

*) *Peliom* Werners, gewöhnlich *Luchssaphir*, *Wassersaphir*, *Saphirquarz*, und von Hrn. Cordier seiner zwei Farben wegen *Dichroit* genannt, und von ihm für Jolith gehalten, zwischen welchem und dem Euclas er im letzten Werner-schen Systeme steht. *Gilb.*

Schriften der Petersburger Akademie (t. 6 p. 565) als eine neue Species beſchriebenes und analyſirtes Mineral, aus der Kupfergrube zu *Orijervi* in Finnland, kömmt gleichfalls Hrn. Stromeyers Unterſuchung zu Folge in der Miſchung mit dieſen beiden Foſſilien völlig überein, und muſs mithin zum Dichroït gezählt werden *). Das Vorkommen einer neuen Subſtanz, welche Hr. Gadolin in dieſem Mineralkörper entdeckt zu haben glaubt, wird daher von Hrn. Stromeyer bezweifelt, um ſo mehr, da ſich ihm bei aller Sorgfalt, mit welcher die Unterſuchung deſſelben von ihm wiederholt worden, auch nicht entfernt ein Stoff dieſer Art gezeigt hat, ungeachtet derſelbe doch zu 10 Procent darin enthalten ſeyn ſoll.

5. *Arragonit* von Kannioak in Omenaksfiord.

Auch dieſer Arragonit, der von allen bekannten am weiteſten nach Norden, nämlich unter 72° Breite vorkommt, enthält, wie alle wahren Arrago-

*) Der Graf von Steinheil, Gouverneur von Finnland, ein Freund der Mineralogie, hatte zuerſt dieſen ſogenannten blauen Quarz aus der Provinz Tavaſtehus vom Quarze getrennt, und ihm zu Ehren nannte ihn Gadolin *Steinheilit.* Der Peliom kömmt hier in kleinen bis ungewöhnlich groſsen Kryſtallen vor, die Hr. Gadolin von der 4ſeitigen, der 6ſeitigen und der zuſammengedrückten 8ſeitigen Säule ableitet, in reinen Stücken dunkel-veilchenblau, himmelblau und berlinerblau, in unreinen Stücken ins Graue, Grünliche und Braune ſich ziehend. *Gilb.*

nite, außer dem kohlensauren Kalk noch kohlensauren Strontian, und liefert mithin einen neuen Beleg zu den frühern Untersuchungen des Hrn. Stromeyer über dieses Fossil, und der von ihm über die Natur desselben geäußerten Meinung. In 100 Theilen dieses Arragonits fand nämlich Hr. Stromeyer.

kohlensauren Kalk	98,5278	Thle.
kohlensauren Strontian	0,7403	
Eisenoxyd und Manganoxyd	0,2181	
Alaunerde	0,1817	
eingemengte Quarzkörner	0,1363	
Wasser	0,1272	
	99,9314	

6. Eudialyt von Kangerdluarsuk.

Dieses Fossil findet sich in demselben Lager, worin der Sodalit vorkömmt. Es hat im Aeußern mit den granatartigen Fossilien ungemein viel Aehnlichkeit, zumal mit dem Grönländischen schaligen Pyrop, und manche Stücke gleichen demselben täuschend. Auch scheint es wie der Granat als Kernkrystallisation ein Rhomboidal-Dodekaeder zu haben. Indessen unterscheidet es sich von allen bis jetzt bekannten granatartigen Fossilien sogleich dadurch, daß es mit Säuren eben so leicht gelatinirt wie Mesotyp und Apophyllit. Ferner ist es bedeutend leichtflüssiger, und kleine Bruchstücke kommen schon, wenn man sie in der Flamme einer Spiritus-Lampe hält zum Fluß. Das specifische Gewicht

ist um vieles geringer, als das von irgend einem der granatartigen Fossilien; denn es beträgt bei 18° C. Temperatur und 0 m,7497 Barometerstand nur 2,90355. Da nun auch die Mischung dieses Fossils von den granatartigen sowohl, als auch von allen übrigen bekannten Mineralkörpern wesentlich verschieden ist, so glaubt Hr. Stromeyer es als ein eigenthümliches Mineral betrachten zu müssen. Die ausserordentlich leichte Aufschliessung desselben in Säuren bestimmt ihn, den Namen *Eudialyt* für dasselbe in Vorschlag zu bringen.

Aus der Leichtigkeit, womit die Säuren dieses Fossil zum Gelatiniren bringen, liess sich vermuthen, dass es einen namhaften *Alkali*-Gehalt habe. Die deshalb angestellte Untersuchung bestätigte dieses auf das vollkommenste, und wies aus, dass es an 14 Procent Natron enthält. Lithon kömmt darin nicht vor, so wenig als Chromoxyd.

Noch mehr als durch diesen den granatartigen Fossilien fehlenden Bestandtheil, zeichnet sich der Eudialyt durch die *Zirkonerde* aus, welche er enthält; eine Substanz, die seit ihrer Entdeckung im Zirkon und dessen Abänderungen, bis jetzt noch in keinem andern Fossile mit Bestimmtheit aufgefunden worden ist, und wodurch der Eudialyt noch interessanter wird.

Der von Hrn. Stromeyer mitgetheilten Untersuchung zu Folge sind 100 Theile Eudialyt zusammengesetzt aus:

Kieselerde	52,4783 Thle.
Zirkonerde	10,8968
Kalk	10,1407
Natron	13,9248
Eisenoxyd	6,8563
Manganoxyd	2,5747
Salzsäure	1,0343
Wasser oder Verlust durch Glühen	1,8010
	99,7069

In welcher Verbindung die Salzsäure in dem Eudialyt steht, bleibt noch zweifelhaft; vielleicht im Zustande eines basischen Salzes. Daſs sie indessen nicht von blos mechanisch eingemengtem Kochsalz herrührt, welches bei mehrern Grönländischen Fossilien der Fall ist, beweist der Umstand, daſs sie erst beim Aufschlieſsen des Fossils in Säuren wahrgenommen wird.

III. *Der Karpholith.*

Zur Ausfüllung des leeren Raums stehe hier die Notiz, daſs der Prof. der Chemie am techn. Instit. in Prag, Hr. Steinmann, in dem den Wavellit ähnlichen Mineral von Schlackenwalde, von Werner *Karpholith* genannt, folgende Bestandtheile in 100 Gewtheilen gefunden hat:

Kieselerde	37,53
Thonerde	26,48
Manganox.	17,09
Eisenoxyd	5,64
Wasser	11,36
	98,10

Der Karpholit ist also eine eigne Gattung, welche nach Hrn. St. in die Sippschaft des Zeolits einzureihen ist. Er hat bei 16° C. das spec. Gew. 2,923, ritzt Glas, und schmelzt mit Natron vor dem Löthrohr zu einem grünen Email. *Gilb.*

IV.

Sodalit entdeckt am Vesuv

von dem

Grafen Stanislaus Dunin Borkowski

(vorgelegt d. Akad. d. Wiss. in Paris d. 28 Oct. 1816)

Frei ausgezogen.

Ekeberg hat zuerst ein Grönländisches Mineral untersucht, welches 25 Procent Natron (*Soda*) enthält, und das der Dr. Thomson, von dem die Analyse wiederholt wurde, in einer schätzbaren Abhandlung mineralogisch beschrieben und es *Sodalit* genannt hat *). Bisher kannte man keinen andern Geburtsort als Grönland, ich bin aber so glücklich gewesen dieses Mineral auch auf dem Theil des Abhangs des Vesuvs zu finden, welchen man *Fosso*

*) Siehe Beschr. u. Analyse des Sodalits, eines Grönländ. neuen Minerals, von Th. Thomson, in diesen *Annalen* Jahrg. 1812. B. 40 S. 98. Und das. B. 39 S. 127. — Dr. Thomson bemerkt in seiner physikalischen Zeitschrift 1817 gegen diese Aussage, er habe, als er das Mineral analysirte, von Ekeberg's Arbeit nichts gewusst, diese sey auch, soviel er wisse, nie in dem Druck erschienen, sondern Ekeberg habe nur Hrn. Allan die Resultate derselben in Zahlen mitgetheilt, und Hr. Allan sie ihm nachher gewiesen. (Vergl. *Annal.* B. 44 S. 113 f.) *Gilbert.*

Grande nennt, und der die Haupt-Niederlage der vulkanischen Schätze des Vesuvs ist. Der Sodalit scheint den alten Ausbrüchen anzugehören, welche uns die Nepheline, Mejonite und Vesuviane geliefert haben, kömmt aber lange nicht so häufig vor als diese Gattungen; worin wahrscheinlich der Grund liegt, daſs er bis jetzt denen, die diese berühmten Gegenden mineralogisch beschrieben haben, entgangen ist. So viel ich auch suchte, konnte ich doch nur ein einziges Stück an Ort und Stelle finden; ein zweites erhielt ich später von dem Führer Salvatore. Die folgende Beschreibung ist nach diesen beiden Stücken gemacht.

Aeuſsere Kennzeichen. Der Sodalit des Vesuvs ist grünlich-weiſs. Er kömmt in runden Körnern vor, und krystallisirt in Gestalt 6seitiger Säulen, welche mit 3 Flächen zugespitzt sind, die auf den abwechselnden Seitenkanten aufsitzen. Die Krystalle sind von verschiedener Gröſse, ich besitze einen, der 1 Zoll lang ist. Die Oberfläche der Krystalle ist glatt; äuſserlich haben sie Harzglanz, innerlich Glasglanz. Der Querbruch ist vollkommen muschlig, der Längenbruch blätterig, doch mit schwer zu bestimmendem Durchgang der Blätter. Dieser Soldalit ist durchscheinend, von unbestimmten, scharfeckigen Bruchstücken, halbhart, leicht zu feilen, leicht zu zersprengen, und vom specif. Gewichte 2,89.

Chemische Kennzeichen. Stückchen eines Sodalit-Krystalls verlieren in der Salpetersäure ihren Glanz nicht, bedecken sich aber, wenn man sie her-

ausnimmt, bald mit einer weissen Kruste. In Salzsäure, in welche man sie gepulvert bringt, werden sie gallertartig. Vor dem Löthrohr schmelzen sie ohne Zusatz, doch schwer.

Vorkommen. Der Sodalit findet sich in einem Dolomit-artigen Gestein, unter Begleitung von Augit (*Pyroxene*), grünem Bimstein und einem in kleinen 6 seitigen Tafeln krystallisirten Mineral, welches Werner *Eisspath* nennt.

Aus den mineralogischen Kennzeichen ergab sich zwar, dass ich es mit einem am Vesuv noch unbekannten Mineral zu thun hatte, nicht aber mit welchem. Denn muss gleich die Kerngestalt ein Rhomboidal-Dodecaeder seyn, so kömmt diese doch mehreren Gattungen zu. Ich habe daher die chemische Analyse zu Rathe gezogen, und sie gab vollständige Auskunft.

Chemische Zerlegung. Es verloren 2,5 Gramme, die ½ St. lang in einem Platin-Tiegel roth geglüht wurden, nichts an Gewicht, nahmen aber ein milchiges Ansehen an, und eine Kante, die an dem Tiegel lag, zeigte eine Spur von Schmelzung.

Salzsäure mit 5 Theilen Wasser verdünnt, griff das Steinpulver schon in der Kälte an, und bei gelindem Kochen nahm die Auflösung die Gestalt eines steifen gelben Gallerts an, der abgedampft, gepulvert, hinlänglich gewaschen, geglüht und gewogen wurde. Er war reine *Kieselerde*, wie sich beim Schmelzen mit Kali, Auflösen in Salzsäure, Abdampfen und Rothglühen zeigte.

Durch Niederschlag der sauren Flüssigkeit erst mit reinem Ammoniak, (Kochen dieses Niederschlags in kaustischem Kali, und Fällen mit Salmiak) und dann mit kohlensaurem Ammoniak fand sich die ganze Menge der *Thonerde.*

Nach diesem Fällen mit kohlensaurem Ammoniak wurde die saure Flüssigkeit concentrirt, mit Shwefelsäure versetzt, abgedampft und der Rückstand geglüht, dann in Wasser aufgelöst, concentrirt und der Krystallisation überlassen. Das zweite Krystallisiren gab 6seitige Prismen, welche an der Luft efflorescirten, einen kühlenden Geschmack hatten, und Platin nicht fällten, also alle Kennzeichen schwefelsauren Natrons hatten.

Dieser Zerlegung zu Folge besteht das Mineral in 100 Theilen aus folgenden Bestandtheilen, denen ich die in dem Grönländischen Sodalit von Eckeberg und von Thomson gefundenen Bestandtheile zur Seite setze.

	Vesuv'sches Mineral	Grönl. Sodalit nach Eckeberg	Thomson
Kieselerde	44,87	36	38,52 Gth.
Thonerde	23,75	32	27,48
Natron	27,50 *)	25	23,50
Eisenoxyd	0,12 **)	0,25	1
Salzsäure		6,75	3
Kalk			2,70
Flüchtiger Körper			2,10
Verlust	3,76		1,70
	100,00	100,00	100,00

*) Mit ein wenig Kali. *B.*

**) Wahrscheinlich von anklebendem grünem Bimstein herrührend. *B.*

Der Verlust von 3 Theilen in meiner Analyse entspricht dem Gehalte an Salzsäure, welchen Thomson gefunden hat, und der bei meinem Verfahren nicht zu entdecken war, da ich Salzsäure zum Zerlegen gebraucht hatte.

Der äussere Charakter des Grönländischen Sodalits ist von dem des Vesuvischen nicht wesentlich verschieden, da die mit dreiseitigen Pyramiden mit Winkeln von 120° sich endigende 6 seitige Säule blos eine Verlängerung des Romboidal-Dodecaeder ist, welches der Graf von Bournon dem Grönländischen Sodalit zur Kerngestalt giebt. Die Eigenschaft mit den Säuren einen gelben Gallert zu geben, hat zuerst Hr. Hauy in dem Sodalite wahrgenommen. Der in Körnern oder derb vorkommende Sodalit, läſst sich dem Aeussern nach mit Leucit verwechseln, ist aber davon durch Schmelzbarkeit, mindere Härte und dass er mit Säuren einen gelben Gallert bildet, hinlänglich zu unterscheiden.

In *geognostischer Beziehung* halte ich die Entdeckung von Sodalit am Vesuve für nicht uninteressant. Aus den vielen am Vesuv gemachten mineralogischen Entdeckungen scheint mir hervorzugehen, dass was man dort findet alles Product des Feuers ist; denn unmöglich kann ich mir denken, dass so verschiedene Gattungen als Nephelin, Meyonit, Vesuvian, Leucit, Augit, Granat, Hornblende, Zeylanit und andere, schon gebildet am Boden des Kraters, wie in einem Magazine, neben einander iegend vorkommen, und aus dem Vulkane blos aus-

geworfen werden. Der Sodalit des Vesuvs hat gar sehr den Charakter von Schmelzung, denn in dem Stück, welches ich besitze, ist er mit Bimstein umgeben, einem anerkannten Producte des Feuers. Dagegen kommt der Sodalit in Grönland in uranfänglichen Formationen, begleitet von Feldspath, vor, und an dem Neptunischen Ursprung desselben läſst sich nicht zweifeln. So haben wir also zwei Minerale, welche sich an den beiden Enden Europa's (?) finden, und obgleich auf zwei verschiedenen Wegen gebildet, doch ihren chemischen und mineralogischen Kennzeichen nach identisch sind. Der vulkanische oder neptunische Ursprung einer Gattung läſst sich also blos aus ihren äuſsern Charakteren nicht bestimmen; um zu genügenden Resultaten über die Bildung von Gebirgsarten zu gelangen, muſs man ihre geonostischen Beziehungen studiren, und es scheint mir daher die Natur selbst die Gränzen zwischen Geognosie und Mineralogie gezogen zu haben.*)

*) Noch stehe hier die Notiz, daſs der Graf *Dunin Borkowsky* in Sandstein *Bernstein* gefunden hat, und daſs ein Anonym in dem Edinb. Montly Mag. 5, 1818 ihr beifügt: er habe im J. 1813 in dem Gränz-Gebirge von Santander (der Küste Alt-Kastiliens) eine bedeutende Masse *Bernstein* in Kalkstein gefunden, so fest incrustirt, daſs sich kleine Bernsteinstücke nicht anders herausarbeiten lieſsen, als daſs er die Masse zerschlug. *Gilb.*

V.

Ueber die Gletscher

von

TOUSSAINT VON CHARPENTIER,

Königl. Preuſs. Ober-Bergrath in Schleſien.

So wie in Italien die Vulkane, ſo pflegen in der Schweiz und den benachbarten Bergländern die Gletſcher der vorzüglichſte Gegenſtand der Wiſsbegierde fremder Phyſiker zu ſeyn: dieſe Meilen-langen, aufgethürmten und wieder zuſammengefrornen Eisſchollen und Eismaſſen, welche von den höchſten Punkten mancher Gebirge, wo die Thätigkeit der Natur in ewiger Kälte erſtirbt, ſich bis in die bewohnten Thäler als ein zuſammenhängendes, ununterbrochenes, fortſchreitendes Ganzes herab begeben.

Die Tyroler, Schweizer und Italieniſchen Alpen ſind der wahre Hauptſitz der Gletſcher im mittleren und ſüdlichen Europa*); und in der Schweiz

*) Die wenigen Gletſcher auf den Pyrenäen ſind ungleich kleiner und beſchränkter. Im unterſten Calabrien, verſicherte mir zwar ein Reiſender, habe er in manchen hohen Apennin-Schluchten wirkliche Gletſcher angetroffen;

ſind es namentlich die beiden groſsen, Wallis begränzenden Alpenzüge, in deren nördlichem das Finſter-Aarhorn und die nie erſtiegene Jungfrau, und in deren ſüdlichem der Mont-Blanc und der Mont-Roſe die höchſten Punkte ſind.

Schnee, Eis und alle Mittelſtufen zwiſchen beiden Erzeugniſſen des Waſſers durch Kälte, ſind das Material dieſer merkwürdigen Gebilde. Ihre Naturgeſchichte iſt aber in vielem noch ein Räthſel, und zwar iſt dieſes beſonders der Fall mit ihrem *Vorwärtsgehen* und ihrem *Zurückgehen.* So viele Erklärungen man auch von dieſer merkwürdigen Erſcheinung hat, ſo ſcheinen ſie mir doch alle wenig erſchöpfend und in der Hauptſache unrichtig zu ſeyn. Zwar iſt mein Aufenthalt in der Schweiz nicht lang geweſen [ich brachte im J. 1818 vom 10. Aug. bis 21. Septbr. in Wallis, Waadt, Chamouni, Genf, und dem Berner Oberlande zu]; aber ich habe geſucht dieſe groſse Natur-Erſcheinung ganz vorurtheilsfrei, nicht nach den Hypotheſen in den Schriften, ſondern nach Thatſachen zu erklären, deren Augenzeuge ich ſelbſt war, oder die von täglichen Nachbarn der Gletſcher wahrgenommen worden ſind. Denn es begün-

doch muſs ich das faſt bezweifeln, da mir in Neapel von Hrn. Melograni verſichert wurde, er habe auf Befehl der Regierung die Gebirge Calabriens genau unterſucht und dabei ſey ihm kein Gletſcher vorgekommen. Auch Hr. Profeſſor Monticelli wollte dort nichts von Gletſchern wiſſen. *v. Ch.*

ſtigte mich der Umſtand, daſs ich mit mehreren Männern genau bekannt ward, die gewiſſermaſsen mitten unter den Gletſchern leben, und vermöge ihres Amtes ein wachſames Auge auf den ſich faſt täglich ändernden Zuſtand der Gletſcher haben müſſen, und wenn auch nicht alle wiſſenſchaftlich gebildet waren, doch mit geſunden Augen und ohne Vorurtheile beobachteten. Mehrere Schweizer, denen ich meine Erklärung mittheilte, gaben ihr vollen Beifall, und da ſie, was vorzüglich das Vor- und Rückwärtsgehen der Gletſcher betrifft, ſo viel ich weiſs neu iſt, ſo ſcheint ſie mir eine nähere Beleuchtung zu verdienen.

Zuvor muſs ich jedoch ein Paar Worte von dem *Ausſehen* und dem *Entſtehen der Gletſcher* im Allgemeinen voran ſchicken.

Die Gletſcher entſtehen aus zuſammengefrornem Schnee, das heiſst aus Schnee, der von Waſſer benetzt und durchdrungen in eine feſte Maſſe zuſammen gefroren iſt. In Höhen alſo, wo die Kälte ſo groſs iſt, daſs das Waſſer nie in flüſſiger Geſtalt vorkömmt und aus den Wolken nie als Regen, ſondern nur als Schnee herabfällt, können keine Gletſcher entſtehen.

Einige glauben, es gebe auf der Erde ſolche Höhen, und nehmen für den Anfang derſelben die *beſtändige Schneelinie*, wie ſie ſich nach Analogie und Berechnung in verſchiedenen Gegenden giebt. In dieſem Sinne würde aber die Schneelinie, ſtreng genommen, nirgends zu finden ſeyn, wenigſtens nicht

in den Alpen der Schweiz. Denn ungeachtet die Spitze des Mont-Blanc 14000 Fuſs über dem Meer erhaben iſt, *regnet es doch bisweilen auf ihr* und *beginnt dort noch bisweilen der Schnee zu ſchmelzen.* Daſs ſich weder hier noch auf vielen andern ſehr hohen und ſteilen Gipfeln und Kämmen Schweizer Berge, Gletſcher bilden, hat ſeinen Grund in dem Mangel eines andern Haupt-Erforderniſſes zur Erzeugung der Gletſcher. Dieſe können ſich nur da erzeugen, wo der Boden nicht ſo ſteil, nicht ſo ſtark gegen den Horizont geneigt iſt, daſs der Schnee, wenn er ſich zu derben Maſſen bildet, herabgleiten muſs. Auf ſteilen, nur nicht faſt ſenkrechten Abhängen faſst leichter friſch fallender Schnee Fuſs, und kann auf ihnen Ellenhoch liegen bleiben; fängt es aber an zu thauen oder zu regnen und er wird von Waſſer durchdrungen, ſo nimmt er ſo bedeutend an Gewicht zu, daſs er herabſtürzen muſs, und hier alſo kann kein Gletſcher ſich bilden. Ihre Geburtsſtätte ſind allein die groſsen Ebenen in den höchſten, kälteſten Höhen der Alpen, oder ganz hoch liegende nicht zu ſteile Abhänge, Schluchten und Thäler, in welchen der Schnee lange liegen bleibt, oder in welche er von den benachbarten höheren Berglehnen hinabſtürzte. Auf hohen ſchroffen Gebirgsgipfeln würde die Bildung von Gletſchern auch deshalb nicht ſonderlich gedeihen, weil der Regen oder das Schnee-Waſſer ſich hier zu ſchnell verlaufen, ohne den dick aufliegenden Schnee gehörig zu durchdringen.

Wären über dem Gipfel des Montblanc noch höhere Felsenwände befindlich, er also die Grundfläche eines ansteigenden Thales, so würde gewiss wo der Abhang nicht zu steil ist, ein Gletscher auf demselben liegen, eben weil es in diesen Regionen noch zuweilen regnet und der Schnee zu schmelzen beginnt; so aber ist er nur mit dichtem Schnee bedeckt, und der hier so äusserst seltene Regen, und das wenige durch Thauen gebildete Schneewasser vermögen nur leichte Eiskrusten auf dem Schnee zu bilden.

Aus diesen verschiedenen Verhältnissen der Lagerstätten, auf denen die Gletscher entstehen, entspringt zum Theil auch die Verschiedenartigkeit ihrer Masse. Man kann nämlich als fast völlig allgemein geltende Norm annehmen, dass die Gletscher in den hohen Gegenden, wo sie sich nahe an den höchsten Gipfeln und Kämmen der Berge und in den kältesten Gegenden befinden, eine andere Beschaffenheit ihrer Eismasse haben, als da, wo sie mehr in Thälern und engen Schluchten eingeschlossen sind; dort sind sie mehr *schneeartig*, d. h. wie ein compacter zusammen gefrorner Schnee: hier mehr wie ein wirkliches *Eis*. Und eine solche verschiedene Beschaffenheit hat oft die Masse eines und desselben Gletschers. In den hohen Regionen kann das sparsame Regen- und Schnee-Wasser seltener auf den hoch aufgelagerten Schnee wirken, und ihn nicht so gründlich durchsickern und zu Eis gefrieren machen, als das sehr viel häufigere Wasser in tiefen Thälern und Schluchten, das hier stärker in

den Schnee eindringen kann und dadurch ein dichteres Eis ſich zu bilden veranlaſst. Auf den Gletſchern, welche die höchſten Punkte einnehmen und ſich von ihnen herab erſtrecken, iſt oft ein allmähliger Uebergang von feſtem Schnee, durch mehr zuſammen gefrornem, bis in feſtes Eis wahrzunehmen. An den Spitzen der Gletſcher, das heiſst da, wo ſie aufhören und zum Theil ſich in den Thälern endigen, iſt ihre Maſſe natürlich ſtets eisartig, und ihre mehr ſchneeartige Beſchaffenheit in der Höhe ändert ſich, je weiter ſie in die Tiefe hinab, in Thäler und Schluchten ſich ſenken.

Alle Gletſcher, die ich ſah, haben aber ſelbſt an ihren compacteſten Stellen kein ſo dichtes Eis, als das der gefrornen Flüſſe und Teiche. Es iſt viel poröſer, und enthält viel leere Räume im Innern, von kaum ſichtlicher Gröſse bis zu der Gröſse eines Apfels. Dieſe leeren Räume entſtehen offenbar während der Schnee in dem ihn durchdringenden Waſſer zergeht. Es geben Einige dem Innern der Gletſcher eine gar künſtliche Konſtruction; das Gletſchereis ſoll nämlich nach ihnen gewiſſermaſsen aus lauter zuſammengefügten Zacken und gekrümmten Stückchen beſtehen, die ſich wie Gelenke hin und her ſchieben, aus der Verbindung der ganzen Maſſe aber nicht anders löſen lieſsen, als wenn man mehrere zerbräche *). Von ihr haben weder ich

*) Man ſehe unter andern Ebel's Anleitung die Schweiz zu bereiſen. Zürich 1810. 3. Th. S. 120. *v. Ch.*

noch alle die von mir in der Schweiz darüber befragt worden ſind, irgend etwas wahrgenommen; und kaum iſt zu glauben, daſs an einem einzelnen Punkte je das Gletſchereis eine ähnliche Beſchaffenheit gehabt habe.

Was die *Farbe des Gletſchereiſes* betrifft, ſo iſt ſie im Ganzen wohl die allgemeine Farbe des gewöhnlichen Eiſes, wenn es ſich zu groſsen Maſſen bildet; nämlich es iſt *weiſs*, und geht in dicken, mehr reinen durchſichtigern Stücken in ein *grünliches*, oft ſehr ſchönes *Blau* über, und bei groſser Dicke reiner Eisſchollen oft in ein herrliches tiefes *dunkles Blau*.

Zuweilen iſt das Gletſchereis aber *grau*, manchmal von ſo tiefer Schattirung, daſs man es *ſchwarz* nennen könnte. Namentlich ſah ſo der *Roſsboden-Gletſcher* aus, der nicht weit hinter dem Poſthauſe auf dem *Simplon*, weſtlich vom Dorfe *Simpeln* ſich herabſenkt. Dieſe graue Farbe des Eiſes kömmt wohl nur von Unreinheit deſſelben her, welche beſonders dann entſteht, wenn der Gletſcher in Felſenthäler und Schluchten gelagert iſt, deren Wände aus leicht auflöslichen Gebirgsarten beſtehen. Dann führt der Wind die verwitterten Steintheile auf das Eis, welches ſie, wie wir weiter unten ſehen werden, in ſeine Maſſe aufnimmt, und dadurch dunkel und undurchſichtiger wird.

Daher ſehen auch die Gletſcher in den Kalk-Alpen in der Regel ungleich unreiner aus, als die, welche von Granit und Gneus umgeben ſind; es ſey

denn, daſs keine nackten Felſenwände die Kalkſtaub geben, in der Nähe wären, wie das bei dem herrlichen *Roſslawi-Gletſcher* zwiſchen Meyringen und Grindelwald der Fall iſt. Obgleich auch er ſo gut wie die Grindelwalder Gletſcher in Kalk-Alpen liegt, ſo hat er doch ein ungemein reines und weiſses Eis, weil er anfangs durch lauter ausgebreitete, mit vielem Schnee und Eis bedeckte Gegenden, und weiter unten nach dem Thale zu längs ſanften mit Waldung bedeckten Berghöhen geht, und nicht nackten Felſen ihn, wie die Grindelwalder Gletſcher, umſchlieſsen. Auch iſt der Roſslawi-Gletſcher noch ziemlich jung; denn es iſt noch lange nicht hundert Jahre her, daſs eine Stunde lange Strecke hinauf von ſeinem jetzigen Endpunkt die ſchönſte Weide war, welche jetzt mit 80 und 180 Fuſs hohem Eiſe bedeckt iſt.

Noch mehr als durch Beſchaffenheit und Farbe des Eiſes ſind die Gletſcher durch ihre *äuſsere Geſtalt*, nach Beſchaffenheit der Grundfläche auf der ſie ruhen, verſchieden. Da, wo der Untergrund mehr horizontal und eben iſt, zeigt ſich auch der Gletſcher an ſeiner Oberfläche ziemlich eben, je geneigter dagegen die Grundfläche iſt, deſto ungleicher und zerſtückter erſcheint der Gletſcher, aufgethürmten Eisſchollen ähnlich. Die Reiſenden ſehen die Gletſcher am häufigſten in den Thälern, wo ſie faſt ſtets in ziemlich abhängigen Schluchten ſich endigen; daher zeigen ſich die Gletſcher dem Auge

des Beschauenden am häufigsten in dieser letztern Gestalt.

Die meisten Beschreiber vergleichen sie mit einem gefrornen Fluss, oder vielmehr mit einem stürmischen Meere, das mit seinen schäumenden Wellen plötzlich gefroren ist, und bald einer See mit Segeln bedeckt, bald weissen Ruinen und Kirchthürmen gleiche. Am passendsten scheint mir für die Endspitzen der Gletscher und dem zunächst liegenden Theile, der Vergleich zu seyn, mit einem recht starken Eisgange in einem Fluss, an Stellen, wo dicke Eisschollen sich gegen Brückenpfeiler, kleine Inseln u. dergl. gestemmt und hoch aufgethürmt haben, und durch darüber getretenes Wasser bei starker Kälte wiederum zusammengefroren sind. Man muss sich aber die Schollen sehr colossal, und die Zwischenräume zwischen denselben so geräumig denken, dass ganze Gesellschaften auf den Schollen herumgehen und in die grünen und dunkelblauen Tiefen des Eises, und in die vielen Spalten herabsehen können.

Und hier komme ich zu dem, was in der Naturgeschichte der Gletscher eine grosse, ja die grösste Rolle spielt; nämlich zu den *Spalten der Gletscher*. Jede sehr grosse Masse Eis, und selbst festen Schnees, hat die Eigenschaft, sich zu zerklüften und zu spalten. Die grosse Sprödigkeit des Eises und die furchtbare Macht des Frostes, welche sich hier so frei äussern kann, erklären diese Spalten sehr leicht; sie sind eine nothwendige Folge ganz gewöhnlicher

Wirkung der Naturkräfte. Sie entstehen oft so plötzlich, daſs man diese Eisgefilde nur mit Besorgniſs betreten kann, indem man nicht sicher ist, daſs sich nicht unter dem Tritt des Wanderers ein Schlund, mehrere Zoll bis Ellen breit, mit furchtbarem Knall öffne. Vorzüglich aber spielen sie bei dem *Vorrücken* oder *Vorwärtsgehen* der Gletscher eine wichtige Rolle.

Wie wir gesehen haben, entstehen die Gletscher nur in sehr hohen und kalten Gebirgsgegenden, wo den gröſsten Theil des Jahrs hindurch Schnee fällt, und der Einfluſs der Wärme in den kurzen Sommern nur wenig Schnee schmelzen kann. Dieses Schneewasser durchdringt den übrigen Schnee, und macht ihn bei bald zunehmender Kälte zu Eis. So hat sich während Jahrtausenden die unermeſsliche Masse von Gletschern gebildet, die allein in der Schweiz eine Oberfläche von mehr als 50 Quadratmeilen mit Gletschern, die oft 500 bis 600 Fuſs dick sind, bedeckt. Entstehen indeſs die Gletscher gleich nur in jenen höchsten Höhen der Alpen, so reichen sie doch häufig bis in die bewohnten Thäler herab, und man sieht sie hier von den schönsten Graswänden, von Fichten und Lerchen, dicht umgeben, ja selbst von herrlich gedeihenden Gerste- und Kornfeldern (im Chamouni-Thale), und ganz nahe bei den Erzeugnissen eines für uns Deutsche schon weit südlichern Himmels. Dahin sind die Enden der Gletscher aber aus den höhern Gegenden, durch allmähliges Vorwärtsgehen, erst spät versetzt worden,

indem sie sich nach und nach in Schluchten und Thälern aus den hohen Regionen tiefer herabziehen, und so bis in ganz milde Gegenden gelangen. Bei der oft unerträglichen Sommerhitze in diesen tiefen Thälern, verlieren sie zwar durch Abthauen an Masse, aber immer schiebt neues Eis von oben herab nach, so wie es sich dort jährlich vermehrt und stärker anhäuft, und trotz alles Abschmelzens seiner vordern Eisschollen rückt der Gletscher doch immer weiter vorwärts, so daſs das Eis zum unmittelbaren, vieljährigen Nachbar der herrlichsten Blumen wird. Es gehen daher auch die Gletscher nur nach *kalten, nassen, regnichten Sommern vorwärts*; nicht, wie Manche, der Erfahrung ganz entgegen, behaupten, nach *warmen, trocknen* Sommern. Nur in den erstern vermehrt sich das Eis in den obern Gegenden der Gebirge stärker, als es in den untern mildern Gegenden abschmelzt, und schreitet vorwärts; nach warmen, trocknen Sommern gehen dagegen die Gletscher *rückwärts*. So bezeichnet man nämlich in der Schweiz und in Tyrol den Fall, wenn der nach den tiefern Thälern zu gelegene Theil und die Spitze des Gletschers stärker wegschmelzen, als das Eis nachrückt.

Von diesem Vorwärtsgehen des Endes eines Gletschers verschieden, ist die Bewegung der ganzen Masse des Gletschers, welche in allen ihren Theilen *stets vorwärts* rückt, auch wenn die Wärme eines Sommers so groſs ist, daſs keine Vermehrung der Gletschermasse erfolgt. Dieses stete, gewissermaſsen

ununterbrochene Vorwärts-Bewegen des Gletschereises ist die merkwürdigste Eigenschaft der Gletscher, und zugleich die Hauptursache der äussern Form derselben, und ihrer aufgethürmten Eisschollen gleichenden Gestaltung. Es steht mit ihrem Wachsthum (welches ich vielmehr ihre *Nahrung* nennen möchte) in innigem Verhältniss, und ist gewissermassen eine Folge davon; auch läfst es sich nur durch diesen Wachsthum oder diese Nahrung und die Art desselben erklären. Dieses absolute stete Vorwärtsgehen der Gletscher ist es, was, wie ich glaube, noch nicht in öffentlichen Schriften genügend erklärt worden ist.

Viele, (auch Ebel in seinen so ungemein schätzbaren Schriften über die Schweiz) suchen den Grund desselben in dem Wachsthum des Gletschers, welcher durch die innere Wärme der Erde auf seiner Basis abthaue, dadurch Höhlungen bilde, hin und wieder einstürze, und so durch die einstürzenden Theile einen Seitendruck erzeuge, der den ganzen Gletscher oder doch die nächsten Theile desselben vorwärts bewege; da dann auf schiefem Untergrunde die nach unten zu liegenden Theile am ersten nachgeben, und so nach und nach thalabwärts getrieben werden sollen.

Solche Einbrüche oder Einstürzungen der Gletschermasse in ihr eigenes ausgehöhltes Bett, hat noch kein Mensch je wahrgenommen. Ueberdem könnte der Seitendruck, der daraus entstünde, unmöglich so groſs seyn, daſs er einen ganzen meilenlangen

Gletſcher vorwärts ſchieben könnte. Selbſt die mächtigſten Gletſcher haben ſchwerlich über 700 bis 800 Fuſs dickes Eis; ſollte alſo auch das auf der Gletſcherbaſis flieſsende, und vom Abthauen der untern Seite der Gletſcher unterhaltene Waſſer ſolche Höhlungen bilden, daſs das darüber befindliche Eis einſtürzen müſste, ſo würden in den meiſten Fällen dadurch nicht ein Mal bis zur Oberfläche des Gletſchers herausgehende *Tagebrüche* entſtehen. Der dadurch entſtehende Seitendruck könnte auch nur unbedeutend ſeyn, und unmöglich hinreichen, den Gletſcher, ja nur einigermaſsen bedeutende Theile deſſelben, vorwärts zu bewegen.

Als mitwirkende Urſachen ſehen hierbei einige die Wärme an, welche das Eis ausdehne, und dadurch Sprünge und Spalten verurſache, die dem Seitendruck weniger Widerſtand entgegenſtellen. Dann aber müſsten nach warmen Sommern die Gletſcher am bedeutendſten vorwärtsgehen, welches ganz gegen die Erfahrung ſtreitet, da dieſes nach kalten am häufigſten geſchieht. Auch ſchieben ſie nicht im Sommer und im Anfange des Herbſts vorwärts, wo doch die meiſte Ausdehnung Statt finden müſste, ſondern im Frühjahr, zur Zeit wenn Regen fällt, der Schnee ſchmelzt, auch im Innern des Gletſchers noch die meiſte Kälte iſt. Alsdann entſtehen (nach der bekannten Natur des Eiſes) die häufigſten und ſtärkſten Zerſpaltungen, und füllen ſich die Spalten am ſchnellſten mit Waſſer, das wieder zu Eis friert, und die Maſſe aus einander treibt.

Nach Andern soll der Seitendruck, der die zerspalteten Schollen vorwärts treibt, grossentheils durch das von oben aufwachsende, das heisst auf der Oberfläche des Gletschers sich bildende Eis hervorgebracht werden, vermöge der grössern Schwere, die die vermehrte Masse ausübe. Hierin ist wenigstens das unrichtig, dass man sich denkt, der das Gewicht vermehrende Zuwachs der Eismasse geschehe von oben her, das heisst an der nach oben zu gekehrten Fläche des Gletschers.

So allgemein geglaubt, und dem ersten Anschein nach natürlich, diese Vermehrungs- oder Nahrungs-Art des Gletschereises auch ist, so ist sie doch unrichtig, und streitet ganz mit den Resultaten genauer und gründlicher Beobachtungen.

Es ist nämlich eine *zwar noch wenig gekannte*, aber *ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige Wahrnehmung, dass feste Körper*, und namentlich Steine, *die in Gletscher-Spalten fallen aber den Grund* (d. h. den Felsen, auf dem der Gletscher gelagert ist) *nicht erreichen*, sondern in der Spalte oder Kluft wie eingeklemmt stecken bleiben, *sich* nach Verlauf einer gewissen Zeit (nach Jahren) *wiederum auf der Oberfläche des Gletschers zeigen*, jedoch an einem Orte, der weiter thalabwärts, als diejenige Stelle befindlich ist, an welcher der feste Körper in die Spalte fiel.

Diese Erscheinung wird dadurch erklärlich, dass der Gletscher *nicht* von oben wächst, *nicht* auf sei

ner Oberfläche Nahrung erhält; denn sonst müssten auf dem Gletscher liegende, und noch mehr in seinen Spalten steckende Steine, mit Eis immer stärker überdeckt werden, welches gegen alle Erfahrung ist. Vielmehr *wächst der Gletscher von Innen heraus, aus seiner eigenen innern Masse.* Und zwar geht dieses auf folgende Art zu.

Das Regenwasser sowohl, als das Wasser von geschmolzenem Schnee, dringt auf den Gletschern in die Klüfte und Spalten, die sich in jeder so grossen eis- oder schnee-artige Masse finden. Hier ist die Kälte am stärksten, und es verwandelt sich daher sehr bald in Eis, wobei es sich ausdehnt, und dadurch die andre Eismasse aus einander treibt und durch neue Spalten trennt, welche mit dem heftigsten Knallen entsteht, das oft den stärksten Donnerschlägen gleicht. Wenn wenige Kubikzoll Wasser gezogene Büchsenröhren und starke eiserne Bomben sprengen können, wie die bekannten Versuche beweisen; so kann man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung im Gletschereise schliessen!

In dieser *Art des Wachsthums* der Gletscher liegt auch allein die Ursach ihres Vorwärtstreibens, und des Bewegens ihrer Enden thalabwärts. Wüchse der Gletscher blos auf seiner Oberfläche, so würde er nach und nach selbst zu einem Berge werden, ohne seine Arme so weit auszustrecken. Alle Erfahrungen zeigen dagegen, dass die Gletscher an ihrer Oberfläche abthauen und sich auf oben bemerkte

Art von Innen heraus vergröſsern, und von Innen heraus ihre Maſſe vermehren.

Ein in einer Spalte feſt eingeklemmter und wiederum mit Eis umfrorner feſter Körper, kömmt auf dieſe Weiſe endlich wieder auf der Oberfläche des Gletſchers zum Vorſchein, indem allmählig die Oberfläche des Gletſchers immer weiter fortthauet, bis ſie endlich zu dem eingekerkerten Körper herab kömmt. Hierauf gehen aber viele Jahre hin, während deren der Gletſcher ſeine Theile vorwärts drängt, daher der eingeklemmte Körper in einer mehr thalabwärts liegenden Gegend wieder zum Vorſcheine kömmt, als wo er hinein fiel.

Es falle zum Beiſpiel der Körper bei *a* Fig. 3 Taf. III. in eine Spalte, in welcher er in einer Tiefe von 30 Fuſs ſtecken bliebe, und es mögen 8 Jahre vergehen, bevor von der Oberfläche des Gletſchers in dieſer Gegend eine Dicke von 30 Fuſs abthauet. In dieſem Fall wird der Körper nach 8 Jahren auf der Oberfläche des Eiſes nicht bei *a*, ſondern mehr thalabwärts bei *b* wieder erſcheinen, bis wohin der Gletſcher ſeine Maſſe (ſeine zuſammenhängen Eisſchollen) in 8 Jahren, durch ſein Vorwärtsbewegen, hingeſchoben hat.

Beobachtungen hierüber anzuſtellen hat zwar groſse Schwierigkeiten, ſie werden indeſs nicht ſelten durch Zufall herbeigeführt oder begünſtigt. So ereignete ſich vor einiger Zeit ein recht intereſſanter Fall dieſer Art, auf einem der groſsen Gletſcher im Chamouni-Thale, und zwar auf dem berühmten

Mer de Glace. In der füdöftlichen Auszweigung desselben liegt, ganz oben, umfchlossen von fast allen Seiten mit fchroffen Felswänden, ein kleiner Erdfleck, der zwar um und um mit ewigem Eis umgeben ist, aber doch mit dem fchönsten Grün und den würzigsten Alpenkräutern prangt. Diese kleine Oase führt daher auch bei den dortigen Gebirgsbewohnern den Namen *le jardin.* Der mühsame Savojarde treibt dorthin seine Ziegen und Schafe zur Weide, während der wenigen Wochen des höchsten Sommers. Einst stürzt eines dieser Thiere in eine Eisspalte; es fiel sich todt und blieb in einer solchen Tiefe stecken, dass es nicht herausgezogen werden konnte. Nach einigen Jahren fand man es eine bedeutende Strecke thalabwärts von jener Stelle wieder, oben auf dem Gletscher *), und es war das Fleisch desselben wegen des Aufenthalts in der kalten Eisspalte noch ziemlich erhalten. Diese Ge-

*) In neueren Zeiten hat man dieses Vorwärtsgehen der ganzen Gletscher-Masse besonders im Canton Wallis genau bemerkt, seitdem die Regierung dort genöthigt war, die Gletscher und ihre Gefahren sorgfältiger beobachten zu lassen. Denn was ein vorwärts-schreitender Gletscher, besonders wenn er seine Eisschollen über hohe und steile Felsenwände in die Thäler stürzt, für Schaden anrichten kann, beweiset das traurige Schicksal des Bagnes-Thales hinter Martinach, welches man in meinen bei Göschen in Leipzig herauskommenden Reisebemerkungen im 20sten Briefe oder Abschnitt ausführlich erzählt findet. *v. Ch.* [Siehe auch diese Annal. 1818 St. 14.]

schichte erzählte mir der brave sechs und funfzigjährige Jacques Balmat, aus dem Dörfchen Pelerin im Chamouni-Thale, als wir am 23sten August 1818 auf dem Eismeere herum wandelten, und ich habe keine Ursache in die Glaubwürdigkeit dieses Mannes Zweifel zu setzen. Die Führer anderer Gesellschaften, mit denen wir hier zusammentrafen, bestätigten diese Begebenheit als eine bekannte Sache, und nannten auch den Einwohner aus Bois [einem kleinen Dörfchen am Ausgange des Mer de Glace] dem das Thier gehört hatte.

Daſs feste Körper, die in die Gletscher fallen, wieder auf deren Oberfläche zum Vorschein kommen, gilt aber nur von denen, die in den Spalten stecken geblieben sind. Denjenigen, die bis auf den Grund oder die Unterlage der Gletscher fallen, fehlt das Eis unter ihnen, das sich in seiner Masse vermehrend den festen Körper emporbringt. Sie werden daher vielmehr durch die nach dem Thal-Abhange zu sich bewegende Gletschermasse, mit vorwärts nach der Endspitze des Gletschers getrieben, und erst hier kommen sie wieder zu Tage, nachdem alle davor liegenden Eisschollen weggeschmolzen sind. Zu ihnen gesellen sich die vielen Steine und der Sand, die auf den obern Theilen des Gletschers oder in dessen Spalten lagen, und auf dieselbe Weise bis zur Endspitze getragen werden.

Diese Steine und dieser Sand, die theils *unter* dem Gletscher vorwärts *geschoben*, theils *auf* dem Gletscher vorwärts *getragen* sind, bilden die oft

mehrere Mannslängen hohen Dämme, welche man *la Morraine du glacier*, und im Deutschen wohl *Gletscher-Dämme*, *Stein-Dämme* und, wie ich erst aus Ebel ersehe, *Gandecken* nennt. Eine oben weit geöffnete, sich aber auskeilende (d. h. unten sich verengende und geschlossene), oder eine weite mit einem Boden von neu entstandenem Eise versehene Kluft oder Spalte, die durch hereingefallene Steine und Sand gefüllt worden, muſs diese nach und nach auf die Oberfläche des Gletschers wieder absetzen. Dadurch entstehen die sogenannten *Gufferlinien*, welche Ebel (Th. 2 S. 118) wohl nicht der wahren Ursache beilegt.

Die meisten Steine findet man, diesem ganz gemäſs, nach den Enden der Gletscher zu auf ihnen liegen, und in der Regel ist an ihren Endpunkten die Oberfläche des Eises am dichtesten mit Sand und Steinen belegt, obgleich sie dort von den Seitenwänden der Thäler mehrentheils nicht auf sie herabstürzen können. Bei Gletschern, die wie der Aar-Gletscher auf weniger geneigtem Untergrunde liegen, und daher minder zerklüftet und minder in schroffe Eisschollen und hochaufgethürmte Eisstücke zertrümmert sind, zeigen sich, aus demselben Grunde, auf dem vorderen Theile des Gletschers die gröſsten Steine auf pyramidalen Eissäulen liegend, die oft 8, 10 bis 15 Fuſs Höhe haben. Denn indem das Eis in der Nachbarschaft dieser groſsen Steine nach und nach wegthauet, bleibt es unter ihnen gefroren, so daſs es endlich einen solchen pyramidalen Fuſs dar-

stellt, indem bekanntlich das Eis ungleich stärker thaut wenn Regen und Sonnenschein auf dasselbe wirken, (gegen welche die grossen Steine das darunter liegende Eis schützen), als wenn blos die Luft es angreift. Es beweisen also auch diese Steine des Aar-Gletschers, dass die Gletscher nicht von ihrer Oberfläche aus, oder an und auf ihrer Oberfläche wachsen oder Nahrung bekommen.

Man könnte eine Bedenklichkeit gegen diese Erklärungen daraus schöpfen, dass angenommen wird, die Eisspalten seyen keilförmig, verengerten sich nach unten bedeutend, oder seyen hier ganz verschlossen, da doch nach der gewöhnlichen Erfahrung solche Spaltungen im Eise von gleicher Weite zu seyn pflegten. Hierauf muss ich bemerken, dass ich zwar glaube, dass anfängliche Spaltungen allerdings von gleicher Weite auch in den Gletschern sind (denn unter meinen Tritten sind keine entstanden), alle dagegen, die ich gesehen habe, waren oben weiter und verengten sich nach unten, oder schlossen sich ganz zu. Es ist dieses auch sehr natürlich; denn im Innern des Gletschers ist die Kälte auf jeden Fall grösser als auf seiner Oberfläche: die Seiwände einer Spalte oder Kluft thauen nur von oben herein ab, und das herabsickernde Wasser frieret in der Tiefe an die Seitenwände an, und so wird die Kluft keilförmig. Auch wirken auf die Klüfte in den Gletschern vielerlei Kräfte bei dem steten Ausdehnen, dem Drängen und Pressen der Gletschermassen und verändern ihren Zustand.

Wie gewaltig der Druck im Innern der Gletschermasse seyn muss, bewies mir ein Schauspiel, das ich mehr als einmal auf ziemlich ebenem, nicht sehr gegen den Horizont geneigtem Untergrunde gesehen habe: nach heftigen Geprassel und Knallen stürzten hier und da Schollen und Eisblöcke ein, und wurden andere, 30 bis 40 Fuss dicke, noch weit höher empor gerichtet. An ein Schieben der unterhalb liegenden Eistheile möchte hier wohl nicht so, wie bei einer Eisfahrt eines Stromes, zu denken seyn; denn so beweglich wie ein strömender Fluss ist die Unterlage eines Gletschers nicht. Dieses Emportreiben einzelner Eismassen war vielmehr blos ein Herauspressen, veranlasst durch den heftigsten Druck, den die umgebenden Eismassen vermöge neuen gefrierenden Wassers äussern konnten.

* *

Ich will hier zum Schluss noch einige einzelne Bemerkungen über *das Fortschreiten mehrerer Gletscher* beifügen. Wir haben gesehen, dass kalte und besonders nasse Sommer der Vermehrung der Gletschermasse die günstigsten sind, und dass diese Vermehrung unter so eigenthümlichen Umständen geschieht, dass das Vorwärtsschreiten der Gletscher damit in genauester Verbindung steht, und also auch nach kalten nassen Sommern am stärksten sich äussert.

Schon dort erwähnte ich, dass der *Rosslawi-Gletscher*, zwischen Grindelwald und Meyringen, jetzt

Schluchten einnimmt, in denen vor etwa 60 Jahren die schönsten Heerden weideten. — Ein Gletscher auf den *Diablerets*, zwischen Sitten und Bex, füllt jetzt ein Thal aus, in welchem vor zwei Menschenaltern noch eine gemauerte Brücke von einer Thalseite zur andern führte.

Der Gletscher von *Trient*, zwischen Martinach und dem Chamouni-Thale, war im Sommer 1818 seit Jahr und Tag 120 Fuſs vorwärts gerückt, und hatte schon auf ein Paar hundert Schritt lang einen Lerchenwald bei Seite gedrückt.

Der mächtige, und unmittelbar unter der höchsten Spitze des Mont-Blanc (der Bosse de Dromedaire) sich lagernde *Glacier de Boissons*, ist in 3 Jahren 1048 Fuſs vorwärts gegangen. Er brach durch einen Wald hindurch und steht jetzt ein Paar hundert Fuſs weit mitten im Gerstenfeld *).

Der *obere Grindelwalder Gletscher* ist in Jahr und Tag auch über 50 Schritt vorwärts gerückt, und hat seine Eisschollen über den kleinen Fluſs, die schwarze Lutschine, hinweg getrieben. Allein diese hat sich dadurch nicht abdämmen lassen, sondern strömt so ungestört als zuvor unter dem Eisgewölbe fort, welches der Gletscher über ihr, oder sie sich

*) Was indeſs vor einiger Zeit in mehreren Zeitungen gemeldet wurde, daſs dieser Gletscher nächstens die Arve abdämmen werde, ist eine groſse Uebertreibung. Bis zur Arve hätte er noch ein groſses Stück hin, und sollte er sie je erreichen, so ist doch an kein Abdämmen zu denken. *v. Ch.*

unter ihm gebildet hat. Die zehnmal grössere Arve würde es unstreitig eben so machen, wenn der Boissons-Gletscher über sie wegrücken sollte *).

Dass namentlich in den letzteren Jahren die Gletscher so ungemein stark vorgerückt sind, liegt in den vier kalten und äusserst nassen Jahren 1813 bis 16. Kommen jetzt wieder einige trockene und warme Sommer, so ziehen sich die Gletscher sicherlich wieder zurück, das heisst, ihre Enden schmelzen dann stärker ab, als die sich vermehrende Eismasse sie vorwärts schiebt **). Dass manche Gletscher in uralten Zeiten noch weiter als jetzt vorgeschritten sind, beweisen manche Morrainen-Dämme, die noch weiter vorwärts als die jetzigen geschoben sind, z. B. im Grindelwald bei dem oberen Gletscher; in Chamouni bei dem Mer de Glace oder Glacier de Bois [nach einem kleinen Dörfchen dieses Namens also genannt], wo diese noch weiter als jetzt vorliegenden

*) Dass die Dranse im Bagnes-Thale, oder eigentlich im Torembec-Thale, 9 Stunden oberhalb Martinach, aufgedämmt wurde, hatte einen ganz andern Grund. Hier stürzte von einem hoch über Felswänden ruhenden Gletscher, dem *Glacier de Chedroz*, so viel Eis herunter, dass dieses das ganze sehr enge Thal unten querüber auf mehrere hundert Fuss hoch dicht ausfüllte. *v. Ch.*

**) Als ich den Boisson-Gletscher in den erstern Tagen des Septembers 1819 besuchte, hatte sich das Eis von dem davor liegenden Gufferberge nicht unbedeutend zurück gezogen. *Gilbert.*

uralten Morrainen-Dämme mit ſtarken Bäumen bewachſen ſind.

Daſs aber ſeit 60 bis 100 Jahren die Gletſcher überhaupt ſo ſehr zugenommen haben, möchte in der allgemeinen ſeit jener Zeit wahrgenommenen Abnahme der Wärme auf den Gebirgen zu ſuchen ſeyn. Daſs dieſe Abnahme wirklich Statt findet, iſt bekannt, und faſt jeder Forſtmann, der hohe Gebirge unter ſeiner Aufſicht hat, weiſs Stellen nachzuweiſen, wo ehemals hundert- und anderthalbhundert-jähriges herrliches ſtarkes Holz ſtand, und wo jetzt durchaus kein neuer Anflug aufkömmt. Auf dem Berge *aux Herbagères* beim Chamouni-Thale liegen ellendicke herrliche Lerchen zerbrochen und entwurzelt umher, und jetzt kömmt kein einziger Baum, ſelbſt nicht die härtere Fichte, dort mehr auf.

VI.

Ersteigung des Mont-Rose.

Aus einem Briefe an den Prof. Pictet

von

Jos. de Fran. Zumstein, dit De La Pierre,
Particulier zu St. Jean Gressonney, wohnend zu Turin *).

Turin den 4. Okt. 1819.

— — Ich bin einer von denen, die den Mont-Rose erstiegen haben, und der einzige, der Instrumente zum Beobachten mit sich führte; in dieser Hinsicht erlaube ich mir einige Irrthümer in dem zu berichtigen, was Sie darüber von dem Pater Biselx Prior des Hospizes auf dem grossen St. Bernhard erhalten haben, und Ihnen, was ich der Turiner Akademie der Wissenschaften darüber berichtet habe, mitzutheilen.

Hr. N. Vincent aus St. Jean Gressonney war der Erste, der in Begleitung zweier seiner Bergleute und eines Gemsenjägers, einen der Gipfel des Mont-

*) So unterschreibt sich der Verfasser dieses im Oktoberhefte der *Bibl. univers.* abgedruckten Schreibens, aus dem ich das Merkwürdige hier aushebe. *Gilb.*

Rofe erftiegen hat, und zwar am 5. Auguft 1819. Am 10. Auguft that daffelbe Hr. Bernfaller, Canonicus des Hospizes auf dem grofsen St. Bernhard und Pfarrer zu la Trinité Greffonney, mit einem Begleiter, indem fie den Spuren jener folgten.

Am 11. Auguft übernachteten wir, Hr. Vincent und ich, in der höchften Kaue feines Bergwerks, welche 1 Stunde oberhalb der Gränzen des grofsen Gletfchers liegt, und brachen am folgenden Tage mit frühem Morgen auf, begleitet von einem Gemfenjäger und einem Bergmann, welche meine von den Brüdern Conti zu Turin verfertigten und von der Akademie der Wiffenfchaften dafelbft geprüften phyfikalifchen Inftrumente trugen. Nach einem fehr ermüdenden und gefahrvollen Steigen, bei dem wir eine Treppe von 500 bis 600 Stufen in das Eis der fehr fteilen nach SSO gekehrten Wand des Berggipfels hatten einhauen müffen, gelangten wir um 1¼ Uhr Nachmittags auf die Spitze deffelben, wo wir aber nur eine 3 bis 4 Toifen grofse Ebene von dreifeitiger Geftalt fanden.

Hier hielten wir uns ungefähr 3 Stunden lang auf, um unfre phyfikalifchen Beobachtungen zu machen. Die Atmofphäre war fehr ruhig, und es blies nur ein fchwacher Wind aus SW. Das Queckfilber in dem Heber-Barometer erhielt fich auf 16″ 10‴ par. Maafs, das Thermometer am Barometer auf 12° und das Thermometer in freierLuft auf + 8½° R.

Zu drei verſchiedenen Malen wurde der Stand dieſer Inſtrumente unterſucht, und es fand ſich in demſelben keine Veränderung. Nach den von Lindenau'ſchen Barometer-Tafeln (Tafel X) entſpricht dieſen Beobachtungen eine Höhe über der Meersfläche von 2320 Toiſen oder 4521,77 Meter (13920 par. Fuſs). Der Cyanometer des Hrn. von Sauſſure gab die Bläue des Himmels 38 bis 40°. Zwar konnten wir die Dörfer St. Jean und Trinité de Greſſonay erkennen, befanden uns aber in einer ſo groſsen Entfernung von beiden, daſs es unmöglich war, daſs die Einwohner, welche keine Fernröhre hatten, mit bloſsen Augen Menſchen auf dem Gipfel, auf welchem wir uns befanden, hätten gewahr werden können.

Das groſse Plateau des Mont-Roſe bildet einen ungeheuern Gletſcher, der alle Anſprüche auf dem Namen eines Eismeers hat. Dieſes Plateau iſt von mehrern Berghörnern (*aiguilles*) umkränzt, von denen 5 die bedeutendſten ſind. Das Horn, auf deſſen Spitze wir uns befanden, war nicht das Höchſte, und es überraſchte uns nicht wenig, als wir von demſelben noch höhere Berge erblickten. Nach den trigonometriſchen Beobachtungen, welche ich in der Eil gemacht habe, um die Höhen der andern das groſse Eismeer umgebenden Berghörner ungefähr zu beſtimmen, und deren Reſultate ich mir bekannt zu machen vorbehalte, ſind ſie höher, als das von uns erſtiegene Horn. Wahrſcheinlich ſind

ſie ſelbſt höher als der Mont-Blanc, und genauere Meſſungen dürften daher künftig die Ehre der höchſte Berg in Europa zu ſeyn, von dem Mont-Blanc auf den Mont-Roſe übergehen machen.

Das Herabſteigen wurde uns noch ſchwerer als das Anklimmen. Die Sonne hatte den Schnee erweicht, der einen Theil des Eiſes bedeckte, viele Stufen der Treppe mufsten daher wieder hergeſtellt werden, und wir ſanken bis an die Knie ein, und hatten uns vor den gefährlichen Spalten in Acht zu nehmen, die ſich unter unſern Füſsen öffneten. Wir ſicherten uns gegen dieſe Gefahr dadurch, daſs wir uns alle vier in einiger Entfernung von einander an ein Seil banden. Mit Eintritt der Nacht gelangten wir zu der Kaue, welche wir am Morgen verlaſſen hatten.

VII.

Versuch einer Verbesserung der Extractions-Maschinen, zum Gebrauch für Apotheken;

von

Theodor Lüders, zu Göttingen.

Der Nutzen, welchen die bekannte Real'sche Wasser- oder Extractions-Presse gewähren soll, bewog mich vor einiger Zeit, mit Hülfe des Hrn. Apothekers Panse in Nörten, einige Versuche über den Gebrauch und die Anwendbarkeit derselben zur Bereitung der Extracte und Tinkturen, zu machen. Die meisten dieser Versuche gelangen ganz zu unserer Zufriedenheit; allein es zeigte sich doch bald, dass diese Maschine zwar zu einzelnen Versuchen ganz gute Dienste leistet, aber noch zu viele Umstände und Schwierigkeiten mit sich führt, als dass sie im Allgemeinen zur Bereitung der Medicamente vollkommen anwendbar wäre. Eine so lange Röhre als sie erfordert, läfst sich nämlich nicht in jedem Gebäude *so* anbringen, dass man sowohl unten zu dem Gefäfse, als oben zum Trichter bequem und ohne weite Wege zu machen, kommen kann. Auch läfst sich in ihr nur mit kalten Flüssigkeiten extrahiren,

indem eine erwärmte ſchon erkaltet iſt, wenn ſie unten im Gefäſse ankömmt.

Bei den, von dem Herrn Prediger Rommershauſen angeordneten Luft - Extractions - Maſchinen finden dieſe Unbequemlichkeiten ſchon nicht ſtatt, denn man kann bequem dazu kommen, und die Subſtanzen laſſen ſich hier auch warm extrahiren. Nach der Beſchreibung derſelben (Gilberts Annalen 9tes Stück 1818) ſcheinen indeſſen wieder andere Mängel einzutreten, die, wenn die Erfindung gemeinnützig werden ſoll, zu berückſichtigen ſind. So zum Beiſpiel iſt das Reinigen der Maſchine, da die beiden Cylinder feſt mit einander verbunden ſind, immer mit einigen Umſtänden verknüpft, und eine ſolche Extractions - Maſchine kann immer nur für ein beſtimmtes Quantum angewendet werden, welches beſonders ihren Nutzen einſchränkt.

Auf Erſuchen des Herrn Apotheker Panſe habe ich daher verſucht eine Extractions - Maſchine einzurichten, welche allen Forderungen entſpricht, und ich glaube in der wirklichen Ausführung derſelben meinen Zweck, ſo weit ich es wünſchte, erreicht zu haben. Und da auch mehrere ſachkundige Männer mich verſichern, daſs dieſe Maſchine für Apotheker von ausgebreitetem Nutzen ſeyn könne, ſo mache ich mir ein Vergnügen daraus, die Einrichtung derſelben denen mitzutheilen, welche dieſer Gegenſtand intereſſirt.

Die ganze Vorrichtung beſteht aus 5 Haupt-

theilen, welche man auf Kupfertaf. III in Fig. 4, 5 und 6, so genau, daſs ſich danach arbeiten läſst, abgebildet ſieht; nämlich: aus dem oberen *Becher* (*A*), in den die zu extrahirenden Subſtanzen gebracht werden; aus einer möglichſt kugelförmigen *Flaſche* (*B*), in welche ſich der Extract ſammelt; aus einem Mittelſtücke (*C*), durch das die beiden vorigen Stücke mit der *Pumpe* (*D*), welche die Luft in der Flaſche zu verdünnen dient, in Verbindung geſetzt werden; und endlich aus dem *Geſtelle* (*E*).

Der *Becher* (*A*) iſt aus reinem Zinn gemacht, weil dieſes Metall nicht leicht an der Luft oder im Waſſer oxydirt wird. Unten endigt er ſich in eine dünne Röhre *a*, die durch das Mittelſtück bis in die Flaſche reicht, damit der Extract nicht mit dem Meſſing in Berührung komme, ſondern gleich in die gläſerne Flaſche flieſse. Am Boden des Bechers liegt eine durchlöcherte Zinnplatte *b*, ſo daſs unten ihr noch ein hohler Raum bleibt. Auf dieſes Filtrum wird ein Stück Löſchpapier oder Tuch, und darauf das zu extrahirende Pulver gebracht. Auswendig iſt um die Röhre noch ein Meſſingſtück c angelöthet, vermittelſt deſſen der Becher auf dem Mittelſtücke feſtgeſchroben wird. Der Deckel oben auf dem Becher muſs ein kleines Loch haben, damit der freie Luftdruck nicht verhindert werde.

Die *Flaſche* (*B*) iſt oben, bei *d*, in eine Meſſingfaſſung gekittet, welche ebenfalls mit Schraubengängen verſehen iſt, und ſich unten an das Mittelſtück anſchrauben läſst. Der Rand des Glaſes tritt ganz bis

oben durch die Fassung hervor, damit der Extract auch bei dem Ausgieſsen nicht mit dem Metall in Berührung komme.

Das *Mittelstück* (*C*) ist eine Röhre aus starkem Messing, in deren Erweiterungen sich oben der Becher und unten die Flasche anschrauben lassen; wird zwischen den zusammentretenden Flächen ein Lederring gelegt, so schlieſsen sie luftdicht. Etwas unter der Mitte der Röhre liegt um dieselbe eine *runde Platte* (*H*) mittelst welcher das Ganze durch 3 Holzschrauben auf dem Gestelle befestigt wird, und an der Seite der Röhre befindet sich auf dieser Platte noch ein *Ansatz* (*g*), in welchem seitwärts Schrauben-Gänge eingedrehet sind, um hier den horizontal-liegenden Stiefel *D* der Luftpumpe anschrauben zu können. Der Boden dieses Ansatzes ist völlig gerade gedrehet, und in der Mitte desselben befindet sich ein kleines Loch, welches ganz durch, bis in die Röhre reicht. Vor diesem Loche, durch welches die Luft aus der Flasche in den Stiefel tritt, ist mit zwei Schrauben ein sogenanntes Blasenventil *h* befestigt, wie man es in den Englischen Luftpumpen hat; es muſs aber auch hier ein geöhltes Leder untergelegt werden, damit die Luft nicht wieder in die Flasche zurücktreten könne. Dicht vor der Ventil-Platte ist nach oben ein röhrenförmiges Loch gebohrt, welches durch ein kleines messingenes Kegelventil *i*, das nur durch sein eigenes Gewicht zufällt, verschlossen wird. Die Luft, welche bei dem Herausziehen des Kolbens in den Stiefel getreten war, findet bei dem

Hineinſchieben deſſelben durch dieſes Ventil einen Ausweg. Da bei längerem Gebrauch der Pumpe leicht etwas Oehl aus ihr durch das Loch im Boden in die Röhre treten könnte, ſo iſt, um zu verhindern, daſs es nicht in die Flaſche herunter tröpfele, an den Rand der Faſſung *d*, eine Hohlkehle gedrehet, wodurch ein kleiner Raum *m* hier frei bleibt, in welchem ſich das herabfließsende Oehl anſammeln kann.'

Der Stiefel der *Luſt-Pumpe D* wird am bequemſten aus Meſſing verfertigt; unten bekömmt er Schraubengänge, und er tritt ebenfalls mit einem Anſatze, welchem man einen Lederring unterlegt, vor die Fläche des Mittelſtücks. Der Kolben beſteht in der Mitte aus mehrern Lederſcheiben, die zuſammen etwa ½ Zoll dick, und nachdem ſie feſt auf einander geſchroben worden, abgedrehet ſind, ſo daſs ſie willig in den Stiefel paſſen. Sowohl oben als unten liegt noch eine Lederſcheibe, deren Rand um die ſie haltende obere und untere Metallplatte des Kolbens gebogen und mit jenen eben geſchnitten iſt; beim rückwärts- und beim vorwärts-Gehen des Kolbens preſst ſich immer einer dieſer Lederringe feſt an die Seitenwand des Stiefels, und verſperrt dadurch der Luft den Durchgang, ohne doch eine bedeutende Friction zu verurſachen. Die Kolben-Stange iſt von Eiſen und ſo lang, daſs wenn man den Kolben ganz hinein geſchoben hat, er mit dem Rande des Stiefels völlig eben iſt, damit aller ſchädliche Raum vermieden werde.

Das *Gestell E* ist, wie auch die Zeichnung angiebt, 3 Fuss und einige Zoll hoch, so dass die Pumpe ungefähr in der Höhe des gekrümmten Arms liegt. Man vermeidet dadurch, dass nicht die Pumpenstange, wie es bei einer ungewöhnlichen Lage des Körpers so leicht geschieht, schief gezogen und dadurch verbogen werde. Der Sicherheit wegen ist die Pumpe noch bei *k* durch ein Zapfenlager an dem Gestelle befestigt.

Beim Extrahiren beobachtet man folgendes Verfahren: Das zu extrahirende Pulver, zum Beispiel China, Caffee oder dergl., feuchte man so stark an, dass es sich ballen läfst, lege eine Scheibe Tuch oder Löschpapier auf das Filtrum in dem Becher, und drücke dann von dem Pulver so viel hinein, dass es das Filtrum ungefähr 3 bis 4 Zoll hoch bedeckt. Hat man nun die Flasche angeschraubt, und die Pumpe, welche von Zeit zu Zeit mit etwas Baumöl geschmiert werden muss, in Ordnung gebracht, so giefst man die Flüssigkeit, welche die in ihr auflöslichen Theile des Pulvers in sich aufnehmen soll, warm oder kalt, in den Becher über das Pulver, und pumpt dann so lange bis der Extract durchtröpfelt. Hat man es mit blättrigen Substanzen zu thun, die im Wasser aufquellen, z. B. mit Thee, so darf man sie, besonders wenn sie warm extrahirt werden sollen, nicht fest eindrücken, und auch nicht zu stark pumpen, weil sie sich sonst zu fest aufeinander legen, und den Extract nicht hindurch lassen; kalt extrahiren sich solche Substanzen weit besser. Je nachdem man grö-

ſsere oder kleinere Mengen extrahiren will, ſchraubt man an das Mittelſtück gröſsere oder kleinere Flaſchen und Becher an. Man kann Becher und Flaſche einzeln ſehr gut reinigen. Das Pumpen geht ſehr leicht, da die Pumpe in einer dem Körper angemeſſenen Lage iſt; während deſſelben, oder überhaupt, iſt es gut das Geſtell durch ein Paar kleine Haken an eine Wand zu befeſtigen, damit es durch das Pumpen nicht verſchoben werde.

Die Luft lieſse ſich bei dieſer Vorrichtung in der Flaſche ſo weit wie mit einer gewöhnlichen Luftpumpe verdünnen, ſo daſs auf dem Waſſer ein beinahe dem vollen Drucke der Atmoſphäre gleicher Druck von einer 26 bis 30 Fuſs hohen Waſſerſäule hervorgebracht würde. In dem luftverdünntem Raume der Flaſche aber entſtehen Dämpfe, welche den Druck der Luft zum Theil wieder aufheben, zumal wenn man mit Weingeiſt oder heiſsem Waſſer extrahirt; daher kann man hier nur, wie ich durch Verſuche und durch Vergleichung mit der Wirkung der Real'ſchen Preſſe gefunden habe, einen Druck von einer 8 bis 12 Fuſs hohen Waſſer-Säule hervorbringen, welcher indeſs ſtark genug iſt, um die meiſten Extracte darzuſtellen *). Ueberdem würde

*) Die Urſach iſt nicht ſo ſehr die angegebene, als daſs, da bei dem Pumpen das Hineinfiltriren in die Flaſche ſogleich vor ſich geht, die Verdünnung hinter derjenigen, welche in einem Gefäſse mit feſten Wänden vor ſich geht, weit zurückbleiben muſs. Brächte man in dem Mittelſtücke, oberhalb des Blaſenventils der Pumpe

man bei dem Extrahiren mit Weingeiſt, durch das Entweichen der ſich bildenden Dämpfe durch den Stiefel, beim ferneren Pumpen Verluſt haben *).

Ich habe daher an meiner Maſchine noch eine *Vorrichtung zum Comprimiren* der Luft über dem Pulver angebracht. Man ſieht ſie in Fig. 7 abgebildet. Statt des Bechers ſchraube ich in die obere Oeffnung des Mittelſtücks eine Schraube α, auf ein darunter gelegtes Leder, und verſchlieſse ſie dadurch luftdicht. Statt der Flaſche aber ſchraube ich unten einen mit einem gewölbten Deckel verſehenen Becher an, der ebenfalls aus reinem Zinn beſteht. Der Becher ſelbſt iſt ganz wie der vorige, nur daſs er unten ohne Röhre iſt, und eine etwas gröſsere Oeffnung hat. Der Deckel kann bei ββ abgeſchroben werden, beſteht, wie auch der Ring, woran das Gewinde gedreht iſt, aus Meſſing, und iſt inwendig verzinnt. Es macht hier das luftdichte Verſchlieſsen der Schraube, wenn ſie nicht gut gearbeitet iſt, etwas Schwierigkeit. Statt der Lederringe nimmt man hier am beſten Ringe von Pergament, wie es die

noch ein Hahnſtück an, ſo brauchte man nur bei zugedrehtem Hahne eine Zeit lang zu pumpen, um beim Oeffnen deſſelben einen weit gröſsern Druck von 20 und mehr Fuſs Waſſerhöhe auf der extrahirenden Flüſſigkeit zu erhalten. *G*

*) Mittelſt eines Hahns, wie er in der vorigen Anmerkung angegeben iſt, würde ſich auch dieſer Verluſt vermeiden laſſen. *Gilbert.*

Buchbinder brauchen, zwischen die Ansätze, und bestreicht sie mit einem Gemisch aus Wachs und Baumöhl. Auch das Blasenventil am Boden der Pumpe muss mit einem andern vertauscht werden, wo die Blase, oder der gefirnisste Taft, von der Seite des Stiefels abwärts gekehrt ist, und es darf unter diesem nicht eine ganze Scheibe von Leder, sondern nur ein Ring, wie Fig. 7, von etwas dickem festen Leder, welchen man in Wachs und Baumöhl tränkt, gelegt werden. Und damit sich der Stiefel beim Herausziehen des Kolbens mit Luft füllen könne, ist bei *b*, Fig. 1, eine Oeffnung angebracht, die man bei der Einrichtung zum Luftverdünnen zuschraubt, bei dieser hingegen öffnet. Sobald der Kolben hier vorbei kömmt, füllt sich der Stiefel mit Luft, und diese wird beim Hineinschieben des Kolbens, durch das Ventil in die Röhre und den Becher gepresst. Das kleine Kegelventil *i* muss in diesem Falle zugedrückt werden; legt man eine kleinen Hebel darauf, an welchem ein verschiebbares Gewicht hängt, so dient es gleich als Sicherheits-Ventil, welches hierbei sehr nöthig ist, indem sich mittelst desselben die Stärke des Drucks, den man hervorbringen will, voraus bestimmen läst.

Ich habe auf diese Weise durch mehrere Versuche gefunden, dass der höchste Druck, den man hierbei nöthig hat, der doppelte Druck der Atmosphäre ist, bei dem also der Raum über dem durchzutreibenden Wasser bis zum Dreifachen zusammen

gedrückte Luft enthält. Bei einem stärkeren Druck werden die Substanzen zu fest auf einander gepresst, und lassen dann den Extract freilich um desto concentrirter, aber zu langsam durch. Um eine solche Spannung hervor zu bringen, sind, bei dieser Gröſse der Gefäſse und des Stiefels, wenn der Becher bis γ mit der Flüssigkeit gefüllt ist, 4 bis 5 Kolbenstöſse erforderlich. Weiſs man dieses, so kann man leicht durch einige Versuche ausmitteln, wie schwer das Ventil belastet seyn muſs, um erst von einem stärkern Drucke gehoben zu werden.

Das Füllen des Bechers geschieht hier gerade so wie bei dem vorigen Verfahren, nur muſs man sich dabei vorsehen, daſs sich nichts von dem Pulver zwischen die Schraube setzt, weil die Ansätze sonst nicht dicht auf einander treten können, und Luft hindurch lassen. Um den Becher beim Anschrauben gehörig fest halten zu können, ist bei δ noch ein messingner Ring mit ein Paar krausen Rändern angelöthet. Will man Wasser oder Weingeist nachgieſsen, so braucht man nur die obere Schraube zu öffnen, wo man es dann mit einem Trichter sehr gut verrichten kann.

Theodor Lüders,

Stud. Math. et Mechan. zu Göttingen.

VIII.

Ueber die durch bloſse Sonnenwärme veranlaſste Selbſtentzündung mit Oehl befeuchteter brennbarer Körper,

von dem

Pfarrer SOMMER in Königsberg.

(Ausz. aus e. in d. phyſ. ökon. Geſ. zu Königsb. gehalt. Vorleſung.)

Das Jahr 1811 zeichnete ſich durch ſeine heiſse Witterung aus. Zugleich machte es ſich für Preuſsen und andere Länder durch die vielen *Feuersbrünſte* merkwürdig, welche man auf Rechnung der groſsen Sonnenhitze ſetzte; wie das beſonders bei dem groſsen Königsberger Brande der Fall war, der in einem Oehl-Magazine ausbrach. Dieſes brachte mich zu dem Entſchluſs, *erſtens* die Grade zu beobachten, bis zu welchen die Sonnenſtrahlen Körper erwärmen, und *zweitens* durch Verſuche auszumitteln, ob jene angeblichen Selbſtentzündungen gegründet ſind, um wäre dieſes der Fall, die beſten Mittel ihnen vorzubeugen, zu ergründen.

Das Thermometer, an welchem ich die Sonnenwärme beobachtet habe, war an einer ſolchen Vorrichtung angebracht, wie ſie Hr. Prof. Böck-

mann in seinem Buche: *Ueber die Erwärmung verschiedener Körper durch die Sonnenstrahlen*, angiebt. Ein Bade-Thermometer gegen Süden in ein offnes Fenster so niedergelegt, daſs die Thermometerkugel 1 Zoll vom Holz entfernt und von 3 Seiten gegen den Zugwind geschützt war, stimmte ganz genau mit dem ersten überein.

Von den Beobachtungen der höchsten Wärmegrade in der Sonne und von den Wirkungen derselben, will ich nur einiges anführen.

Es gab im Jahr 1811 mehrere Tage, an welchen das Thermometer an der Sonne Mittags zwischen 12 und 1 Uhr bis 50° R., und sehr viele, an welchen es mehrere Grade über 40, ja bis 45° und 48° stieg. In dieser Sonnenwärme zerflossen leicht schmelzbare Sachen bei denselben Graden der Wärme, als Muſschenbrök sie bei der Wärme von glühenden Kohlen schmelzen sah; Schweineschmalz und Talg von russischen Lichten bei 30°, reines Rindertalg bei 32°, Schöpsentalg bei 41°, und gelbes Wachs in dünnen Blättchen, auch auf hellblaues Papier geklebt, bei 49° R. Feines Siegellack wurde so weich, daſs man es lang ausziehen und in den Händen kneten konnte. Leinöhlfirniſs und Leinöhl nahmen in Zuckergläschen über 42°, und mit Oehl, Talg und Fett getränkte Sachen oft 50° Wärme an. — Die Erde in einem Blumentopf hatte 3 Zoll vom Rande, 6 Zoll tief, 38° Wärme und behielt sie mehrere Stunden lang, und Erde in einem Garten hatte

nach mehrern 20° warmen Mittagen, 6 Zoll tief, 36° Wärme. Frei in der Sonne hängende *Aepfel* hatten, als das Thermometer im Schatten auf 20° ſtand, eine Wärme von 27°, und gegen Zugluft geſchützte von 35°. *Waſſer* dagegen wurde in der gröſsten Sonnenhitze nur langſam erwärmt, und erreichte nicht ganz eine Wärme von 40° R. Einen groſsen Einfluſs auf die Erwärmung äuſserte die Farbe der Gegenſtände; ſchwarze Kleider, Hölzer, Streuſand, Kohlenſtaub etc. wurden ſtärker und ſchneller erhitzt als weiſse.

Doch nicht blos im Jahr 1811 hatten die Sonnenſtrahlen dieſe Kraft; in jedem Jahre giebt es in den Sommermonaten immer einige heitere Tage, an denen das Thermometer in der Sonne 45° *bis* 48° zeigt. In den Herbſtmonaten treiben ſie es nicht über 20°, daſs ſie aber ſelbſt im Winter beim Froſt die Körper mehrere Grade über den Gefrierpunkt erwärmen, beweiſt das Schmelzen des Schnee's und der Eiszapfen, auf welche die Sonne ſcheint.

Zum Vergleich mit der Wärme unſerer Stuben-Oefen dient folgendes. An einem Tage, als das Thermometer im Freien auf 4°, und in meinem geheitzten Zimmer auf 13° ſtand, zeigte es unmittelbar an dem Ofen gehalten 40°; und ein anderes Mal, als es drauſsen fror, zeigte es im Zimmer 14°, am Ofen 50° R. Bis zu dieſen Wärme-Graden gelangt in jedem Sommer, der Fenſterkopf meines Zimmers mehrere Male durch die Sonnenſtrahlen.

Ich komme nun zu meinen *Verſuchen*, durch

die ich die Absicht hatte auszumitteln, ob geöhlte brennbare Sachen, zum Beispiel Leinwand, wollene Zeuge, Holzspähne, bastne Matten, Stroh etc. durch die Sonnenwärme allein veranlaſst werden können sich zu entzünden.

Daſs Kienruſs mit Oehl vermischt, erhitzte Sachen in welchen ein brenzliches Oehl ist, geröstetes Getreide etc., sich von selbst entzünden, ist schon im vorigen Jahrhundert durch Versuche ausgemacht worden, die man in Ruſsland angestellt hat; daſs aber diese Selbstentzündung durch die gewöhnliche Sonnenwärme sollte können veranlaſst werden, daran dachte man nicht. Erst neuere Vorfälle brachten auf diese Vermuthung.

Im Jahr 1811 den 2ten Juli Abends bemerkte man ein Feuer in dem Stroh und Moos, worauf die Fässer mit Oehl, die am Pregel verladen waren, gelegen hatten. - Den 4ten Juli geschahe ein Gleiches auf dem Vorhofe der Sackheim'schen Seifenfabrike, wo ebenfalls Stroh und Moos, welche beim Abladen der Oehlfässer zurückgelassen waren, nach vorhergegangenem Rauche mit Flamme aufbrannten. Bei genauer Untersuchung zeigte es sich, daſs weder Bosheit noch Nachlässigkeit Antheil hieran hatten. — Im Jahr 1814 den 30sten Juli brach in hiesigem Aschhofe Feuer aus in einer Menge Bastmatten, die beim Oehl gebraucht worden waren und lange in der Sonne gelegen hatten. — Dasselbe war im August mit den von Oehl triefenden Kleidern der Oehlmesser der Fall, die sie zusammengewickelt und drauſsen hinge-

legt hatten. An allen diesen Tagen war die Temperatur der Luft über 20° und die Wärme in der Sonne über 40° R.

Bei dem letztern Vorfall wurde ein Oehlmesser einer Nachlässigkeit beschuldigt und ins Gefängniss geworfen, und dieses bewog mich durch Versuche auszumachen, ob und unter welchen Umständen eine Selbstentzündung blos durch die Sonnenhitze veranlaßt werden könne?

Die ersten gleich im September angestellten Versuche gaben kein Resultat. Drei Ellen grober breiter Sackleinwand, ähnlich der Kleidung der Oehlmesser, wurden mit Oel angefeuchtet der Sonne ausgesetzt, dann zusammen gewickelt, mit trockner Leinwand umwunden und auf Stroh gelegt; das Pack erhitzte sich nicht, sondern erkaltete bald ganz.

Da die kalten regnigten Tage anfingen, so mussten die ferneren Versuche ausgesetzt werden. Erst im Juni 1815 konnten sie wieder aufgenommen werden. Die im Herbst bereits gebrauchte Leinwand wurde mit Oehl getränkt, bis 40° in der Sonne erwärmt, dann zusammen gewickelt und mit Flanell umwunden. Die Wärme nahm anfangs zu, verlor sich aber bald wieder. Beim Aufwickeln zeigten sich in der Leinwand Stellen, so verändert, als wären sie vom Moder verzehrt: dieses machte mir Muth den Versuch bald zu wiederholen, welches auch den 28sten Juni geschah.

Die Masse der von mir gebrauchten Leinwand schien mir zu gering und die Vorkehrung die Wär-

me länger zu bewahren, nicht hinreichend geweſen zu ſeyn, die innere chemiſche Wirkung zu beför-dern. Ich nahm daher zu der vorigen Leinwand noch 3 Ellen (die andere Hälfte eines rein gewaſchenen Sacks) und einige Ellen alten Flanell, befeuchtete ſie mit Leinöhl ſtark, und breitete ſie auf dem Dache in der Sonne aus. Und neben ihnen einige Ellen dickes grobes wollenes Zeug, worin jene eingewickelt, und Stroh, auf das dieſe Sachen gelegt werden ſollten. Nachdem dieſes alles zur Mittagszeit etwa eine Stunde an der Sonne ausgebreitet gelegen hatte, und nun ein unter der geöhlten Leinwand angebrachtes Thermometer auf 52° R. ſtand, wurde zuerſt die Leinwand der Länge nach mehrfach zuſammen gelegt, und dann ſchleunig zuſammen gerollt; ein Gleiches geſchah mit dem Flanell, der um die Leinwand gewunden, und zuletzt mit dem groben wollenen Zeuge umwickelt wurde. Das ganze Pack umband ich mit Bindfaden, legte es in einen Keſſel auf das warme Stroh, umſtopfte es mit dem Stroh und bedeckte es zuletzt noch mit einem Federkiſſen. Um der Feuersgefahr vorzubeugen im Fall eine Entzündung erfolgen ſollte, wurde dieſer Keſſel noch in einen anderen gröſseren geſetzt. Das Pack ſelbſt war etwa 12 Zoll lang und 10 Zoll dick. Die Temperatur war im Zimmer 20°, drauſsen im Schatten 17°.

Nach 3 Stunden hatte die Wärme des Packs merklich zugenommen, ein brandiger Geruch eigener Art verbreitete ſich im ganzen Hauſe, der ſpäter-

hin mit jeder Stunde zunahm und unangenehmer wurde, und am 29sten Juni war das ganze Haus voll von diesem brandigen stinkenden Geruch. Ich fand unter dem Kissen eine brennende Hitze, konnte aber Abhaltung wegen, das Ganze nicht eher als zu Mittage genauer untersuchen. — Als nun das Kissen ein wenig aufgehoben und der Zutritt der Luft vermehrt wurde, loderte das Stroh mit heller Flamme auf; im Kissen selbst war ein Loch, 6 Zoll breit, tief in die Federn eingebrannt; das Pack mit den geöhlten Sachen glühete in der Mitte wie ein Feuerpfuhl, die Seiten desselben und den Boden hatte die Gluth noch nicht ergriffen. Nachdem das Pack etwa ¾ Stunden gebrannt hatte, wurde es mit Wasser begossen und unter starkem Geprassel gelöscht.

Hierdurch war es also ausgemacht, dass geöhlte Sachen blos durch die Sonnenwärme zur Selbstentzündung gebracht werden können.

Es blieb nun noch übrig durch Versuche auszumachen, ob eine solche Selbstentzündung auch Statt findet bei Holzspänen, Stroh, Werk, Bastmatten u. s. w. die mit Oehl getränkt sind. In dieser Absicht feuchtete ich den 17ten Juli ¼ Scheffel Tannen-Sägespäne mit 1 Stof Leinöhl an, bereitete sie über einen Zoll hoch auf den offenen Fensterköpfen gegen Süden in der Sonne aus, und so auch eine wollene Decke, und setzte überdem das Fäschen, welches die Spähne in sich aufnehmen sollte, in die Sonne. Nachdem diese sie über eine Stunde beschienen hatte, wurden die bis 40° von der Sonne erwärmten

Sägespähne geschwind in das Fäschen geschüttet, dieses mit der warmen Decke umwunden, und die Oeffnung desselben mit deren Zipfel verstopft, und oben mit einem Federkissen bedeckt. Die Wärme erhielt sich im Gefäße lange, aber es zeigten sich keine Spuren von Selbstentzündung, und als das Gefäß am folgenden Morgen geöffnet wurde, waren die Sägespähne ohne alle Veränderung, ganz trocken.

Ich schloß daraus, daß die Menge des zugegossenen Oehls zu geringe gewesen sey, und da am 18ten die Sonne wieder hell schien, fügte ich zu diesen Sägespänen noch neue hinzu, begoß sie mit beinahe 2 Stof Leinöhl, und setzte alles wie Tages zuvor der Sonne aus. Der Himmel fing sich an zu beziehen; ich brachte daher die Sägespähne, obgleich sie nur 32° Wärme angenommen hatten, schnell in das Fäschen und verpackte sie darin wie am vorigen Tage. Es war die Temperatur im Zimmer 20°, draußen im Schatten 21°. Erst gegen Abend äußerten sich Merkmale innerer Erhitzung und ein brandiger Geruch, der sich immer mehr verstärkte. Aus Vorsicht wurde für die Nacht dieser Kessel mit dem Gefäß in den größeren auf den Feuerherd gesetzt. Den 19ten des Morgens war das ganze Haus voll von jenem Geruch, aber während ich der stärkeren Zunahme desselben mit voller Erwartung entgegen sah, merkte ich, daß er sich verminderte und endlich ganz aufhörte. Beim Oeffnen des Gefäßes, welches noch sehr heiß war, fand ich die Sägespähne in der oberen Hälfte, nach der Mitte von den Stäben ge-

rechnet, bräulich und trocken, in der untern Hälfte und zur Seite noch ganz weiſs.

Der warme Sonnenſchein den 10. Auguſt reizte mich den Verſuch mit ſeiner kleinen Veränderung noch ein Mal anzuſtellen. Um der Luft einen leichtern Zutritt zu den Sägeſpähnen zu verſchaffen, nahm ich nämlich von der obern Hälfte des Fäſschens alle Reifen bis auf den weiteſten fort, ſo daſs die Stäbe etwas von einander abſtanden, und verfuhr ganz wie bei den vorigen Verſuchen, nachdem ich die Sägeſpähne mit einem Stof Oehl befeuchtet hatte. Der Geruch fing Abends an, nahm Morgens den 11. zu, verlor ſich aber bald. Den 14. beim Oeffnen des Gefäſses fanden ſich die Sägeſpähne in der obern Hälfte, beſonders nach der Mitte zu, braun und trokken, in der untern aber unverändert feucht und wie ein Teig feſt geworden.

Da aus dieſen Verſuchen es beinahe gewiſs geworden iſt, daſs das hölzerne Gefäſs, dadurch, daſs es den Zutritt der Luft zu den Sägeſpähnen verhindert, die Urſache des Miſslingens der Selbſtentzündung geweſen war, ſo wiederholte ich den Verſuch am 25. Auguſt noch ein Mal in einem Sacke.

Ich fügte zu den gebrauchten Sägeſpähnen noch Heede, Werk, kurz geſchnittenes Stroh und Baſt von Matten hinzu, befeuchtete ſie, nachdem ſie aufgelockert worden, mit einem Stof Leinöhl, breitete ſie und einen mit Oehl angefeuchteten kattunenen Sack, die wollene Decke, auch Stroh, in den Sonnenſtrahlen aus, ſetzte in dieſe den Keſſel, und als

nach 12 Uhr die Sägespähne 35° Wärme zeigten, schüttete ich sie geschwind in den Sack, umwickelte ihn fest mit der wollenen Decke, umband sie mit Bindfaden, packte das Ganze wie zuerst in einen Kessel mit Stroh ein, bedeckte es mit einem Federkissen und setzte zuletzt alles in den grossen Kessel. — Erst spät des Abends liess sich eine Erhitzung und der brandige Geruch spüren, der den 26. Morgens aber im ganzen Hause unerträglich geworden war. Als gegen Mittag das Kissen ein wenig aufgehoben wurde, kam ein starker Dampf hervor, der aus dem ganzen Pack herauszudringen schien, und das nahe gelegene Stroh ganz feucht gemacht hatte; die Tropfen die daran hingen, waren geschmacklos wie Wasser. Im Kissen fand sich ein grosses breites Loch tief in die Federn eingebrannt. Nachdem der Zutritt der Luft vermehrt worden, loderte das oben liegende trockne Stroh mit heller Flamme auf, das Pack Sägespähne glühte oben, wo das Kissen gelegen hatte, und in der Mitte recht stark, auch an der Seite, an welcher die Decke mehrfach gewesen war. Dieser Erfolg bestätigt, dass mit Oehl befeuchtete Sägespähne, Stroh, bastne Matten, die durch die Sonnenstrahlen erwärmt worden, sich entzünden und in Flammen ausbrechen können.

Nachdem das Pack über eine Viertelstunde lang, ohne etwas Merkwürdiges weiter darzubieten, in voller Gluth gelegen hatte, wurde diese mit Wasser gelöscht, so dass darin keine Spur von Feuer und Dampf blieb, und was von dem Pack übrig war, wurde

ohne Beſorgniſs in den Garten geworfen. Als ich am andern Tage (den 27. Auguſt) Mittags das Fenſter nach dem Garten öffnete, kam mir der bekannte brandige Geruch entgegen; und als ich auf das Pack hinſah, wurde ich mit einem nicht geringen Entſetzen gewahr, daſs es ſtark rauchte und ſich wieder entzündet hatte. Es mochte nämlich nicht bis tief im Inwendigen feucht geworden ſeyn, war zufälliger Weiſe auf einen trocknen Boden gekommen, wo noch dazu die Sonne es beſchienen hatte, und die Temperatur der Luft war Abends und Nachts 12° und Vormittags 19° R. geweſen. Alles dieſes hatte dazu beigetragen, daſs der Entzündungsproceſs von neuem wieder anfangen konnte. — Hierauf wurde das Pack unten und oben ganz naſs gemacht, und in dem Garten in einer irdenen Schale im Schatten gelaſſen. Seit der Zeit iſt keine Spur von Erhitzung in demſelben weiter wahrgenommen worden, es hat vielmehr zu ſchimmeln angefangen.

Es laſſen ſich nun aus dieſen Erfahrungen die *Bedingungen* herleiten, unter welchen eine Selbſtentzündung brennbarer Sachen durch die Sonnenwärme veranlaſst werden kann.

1. Iſt eine gehörige Menge von brennbaren Sachen, als Zeugen, Holzſpähnen, Stroh, Baſtmatten, Kohlen, trocknes Getreide u. ſ. w. dazu erforderlich.

2. Dieſe müſſen hinlänglich mit Oehl oder Fett, und zwar friſch angefeuchtet ſeyn, dann in der Sonne nicht dick übereinader liegen, um genugſam

erwärmt werden zu können, und endlich müssen sie warm zusammengewickelt, oder auf einander gehäuft werden.

3. Sie müssen fest zusammen gepackt oder zusammengerollt seyn, jedoch so, daſs der Zutritt der Luft und der Austritt des Dampfs nicht verhindert werden.

4. Diese so angehäuften oder zusammengerollten Sachen müssen mit schlechten ebenfalls warm gemachten Leitern der Wärme, umgeben werden, damit zur Beförderung der innern Gährung die Wärme lange erhalten werde; oder das Pack und der Haufe muſs so groſs seyn, daſs die Erkältung von Auſsen her bis in das Innere nicht dringen und die Erhitzung daselbst verhindern kann.

5. Da beim Anfang des Entzündungs-Processes, bis zum Ausbruch des Feuers, ein brandiger Geruch vorhergeht, so gebe man auf diesen genau acht, denn so bald dieser merklich wird, ist Feuer und Flamme nicht mehr weit.

Um diesen Entzündungen *vorzubeugen*, ist Folgendes zu beobachten: Man bringe mit Oehl und Fett befeuchtete und beschmutzte Sachen, als wollene oder leinene Zeuge, Holzspähne, Stroh, Bastmatten, trocknes Moos und dergleichen, so auch die schmutzigen Kleider der Lichtzieher, die mit Oehl gekämmte Wolle der Tuch- und Zeugmacher, und die frisch getheerten Segel auf den Schiffen, wenn sie von den Sonnenstrahlen erhitzt sind, nie eher in Packe oder Haufen, bis sie erkaltet sind;

oder sollte es nöthig seyn, sie gleich zusammen zu häufen, so begieſse man sie vorher mit Wasser.

Um einigermaſsen beurtheilen zu können, ob eine Selbst-Entzündung zu befürchten sey, beobachte man ein in die Sonnenstrahlen gestelltes Thermometer. In Oehl-Magazinen nehme man statt desselben, zum Besten der Arbeiter, zwei porcellainene oder irdene Schälchen, stelle sie in die Sonnenstrahlen, und lege auf das eine ein wenig Rindertalg, auf das andere Schöpsentalg. Wenn das Thermometer 30° in der Sonne zeigt, ist der Rindertalg geschmolzen, und dann fängt die Gefahr der Selbstentzündung an; und wenn selbst der Schöpsentalg flüssig wird, so ist die Gefahr so nahe, daſs man dann mit allen mit Oehl angefeuchteten oder mit Fett beschmutzten brennbaren Sachen, die im Freien in der Sonne gelegen haben, die gröſseste Vorsicht nöthig hat.

Was die *Zeit* anbelangt, binnen welcher nach Erwärmung in der Sonne die Erhitzung und Entzündung geöhlter Sachen eintritt, so kann sie, nach Beschaffenheit der Umstände, länger oder kürzer seyn, und die Entzündung sich am zweiten Tage, oder schon nach einer Stunde einstellen, je nachdem die Erwärmung geringer oder stärker und die äuſsere Luft kälter oder wärmer, feuchter oder trockner ist. Manchmal erfolgt sie auch ohne daſs man lange vorher einen brandigen Geruch verspürt hat, besonders wenn die Entzündung nur an einigen Stellen vor sich geht.

Da die Ofen - und Kohlen - Wärme eine gleiche Wirkung auf geöhlte und fettige Sachen äuſsert, als die Sonnenwärme, ſo kann alles, was von dem Einfluſs der letzten auf die Entzündung der Körper geſagt worden, auf die erſte angewendet werden, und ſo wechſelsweiſe.

Ich würde mich freuen, ſollte ich durch dieſe meine Bemühungen Gelegenheit geben, daſs einſichtsvolle Männer dieſem Gegenſtande ihre Aufmerkſamkeit widmeten.

Sommer, Pfarrer.

IX.

Ueber *Selbſt- Entzündungen und Vorbeugung derſelben*, von dem Medic. Rath Hagen, Prof. der Phyſ. und Chem. in Königsberg *).

Daſs nicht immer leichtſinniges Behandeln des Feuers oder Bosheit Urſache eines Brandes iſt, ſetzte zuerſt auſser Zweifel ein Vorfall, der ſich im April 1781 auf der Kriegsfregatte *Maria* ereignete, die

*) Es traf ſich zufällig, daſs Hr. Medicinalrath Hagen und Hr. Pfarrer Sommer über dieſen Gegenſtand kurz nach einander in der Königl. phyſikaliſch - ökonomiſchen Geſellſchaft Aufſätze vorlaſen, um aus der Erwägung der nähern Umſtände

nebst andern Schiffen auf der Rhede bei *Kronstadt* lag. Auf diesem Schiffe war in fünf Tagen weder Feuer noch Licht (?) gewesen, und die Thüre der Kajüte, aus welcher der Rauch hervorging, war vier Stunden (?) vorher versiegelt worden. Beim Oeffnen dieser Thüre fand man ein darin liegendes Segeltuch glühen und Funken sprühen. Alle Nachforschungen, wie das Feuer dahin gekommen, waren vergeblich, und es sollte eine strenge Untersuchung eintreten, als die weise Kaiserin Katharina zuerst darauf kam, es könne vielleicht eine Selbstentzündung Statt gefunden haben, da man mit Oehl befeuchteten und in Segeltuch eingewickelten Kienrufs in der Kajüte aufbewahrt hatte. Sie gab dem Admiralitäts-Kollegium auf, Versuche darüber anzustellen; und schon bei dem ersten Versuch, der auf dem Schiffe unter gleichen Umständen und mit gro-

bei Selbst-Entzündungen Regeln abzuleiten, wie sich ihnen vorbauen lasse. Die Königl. Ostpreussische Regierung forderte sie auf, einen Auszug aus beiden Aufsätzen zur öffentlichen Bekanntmachung abzufassen So entstand gegenwärtiger Aufsatz, den ich aus dem Königsberger Amtsblatte etwas abgekürzt hierher übertrage. Berührt er gleich manches, was in dem vorhergehenden Aufsatze umständlicher erzählt ist, so schienen mir doch beide es zu verdienen, hier aufgenommen zu werden. Hr. Prediger Sommer, dem ich sie verdanke, meldete mir zugleich, dafs sie die gute Wirkung gehabt haben, dafs die Oehlmagazine sogleich außerhalb der Stadt verlegt wurden, und dafs die Königl Regierung für die Arbeiter in den Magazinen eine neue Instruction zur Vermeidung von Selbst-Entzündungen erliefs. *Gilb.*

ſser Umſicht unternommen wurde, erhielt man einen gleichen Erfolg; und 39 andere Verſuche, bei abgeänderten Verhältniſſen des Oehls und Kienruſses waren faſt alle von demſelben Erfolge begleitet. Daſs bei ihnen auf die Temperatur der Luft nie Rückſicht genommen wurde, iſt zu bedauern. Profeſſor Georgi hat dieſe Verſuche nachher noch ſehr vervielfältigt, und ich werde mich auf ſeine Reſultate hin und wieder beziehen.

Im vergangenen Jahre unternahm Herr Pfarrer Sommer in Königsberg ähnliche Verſuche, die um ſo belehrender ſind, als er auf die Umſtände und auf die Erſcheinungen viele Aufmerkſamkeit gewendet hat.

Er lieſs am 28. Juni Mittags mehrere Ellen *grobe Leinwand* und *Flanell* ſtark mit *Leinöhl* anfeuchten und ſie auf einem Dache in der Sonne ausbreiten, und neben ihnen einige Ellen wollenen Fries, nebſt Stroh, womit jene nachher bedeckt werden ſollten. Als nach einer Stunde das unter der Leinwand angebrachte Thermometer auf 52° Reaum. ſtand, lieſs er die Leinwand ſchnell zuſammen wikkeln, darüber den Flanell und zu äuſserſt den warmen Fries, und ſie mit einem Bindfaden feſt zuſammenſchnüren, und ſie ſo in einem kupfernen Keſſel in das warme Stroh packen und mit einem Federbett bedecken. Das Zimmer, worin der Keſſel, der ſich noch in einem gröſseren befand, geſetzt wurde, hatte 20° Wärme. Nach 3 Stunden nahm die Wärme ſchon merklich zu; es verbreitete ſich ein unange-

nehmer brandiger Geruch, der ſich allmählig verſtärkte und am folgenden Morgen faſt unerträglich war, unter dem Bette herrſchte eine brennende Hitze, und als dieſes Mittags abgehoben wurde, loderte beim Zutritt der Luft das Stroh mit heller Flamme auf. Im Bett war ein Loch bis tief in die Federn eingebrannt, und der Flanell nebſt der Leinwand glüheten. Nachdem das Feuer ¾ Stunde gebrannt hatte, wurde es mit Waſſer unter ſtarkem Praſſeln gelöſcht.

Die Verſuche, um in *Sägeſpähnen* und *Strohmatten* eine Selbſtentzündung zu bewirken, miſsglückten dem Hrn. Sommer mehrere Male, indem entweder das Verhältniſs des zugeſetzten Oehls zu geringe, oder die Wärme des Tages nicht zureichend war. Als er aber am 25ſten Auguſt *Sägeſpähne* von Tannenholz, die ſchon mehrere Male behandelt worden waren, mit *Heede*, geſchnittenem *Stroh* und *Baſt* vermiſchte, ſie mit *Leinöhl* tränkte und ſie auf obige Art der Sonne ausſetzte, zugleich mit einem mit Oehl angefeuchteten kattunenen Rock und einer wollenen Decke, bis ſie nach 12 Uhr Mittags 35° Wärme zeigten; und er ſie nun ſchnell in den baumwollenen Sack ſchüttete, dieſen mit der wollenen Decke umwickelte und ſie in dem kupfernen Keſſel mit Stroh umgab, worüber ein Federkiſſen gelegt wurde; lieſs ſich, jedoch erſt ſpät Abends, Erhitzung und der brenzliche Geruch wahrnehmen. Morgens hatte letzterer ſehr zugenommen, und als gegen Mittag das Federkiſſen, welches ein-

gebrannt war, gelüftet wurde, stieg ein starker Dampf auf, das Stroh schlug in Flammen aus, und die Spähne glüheten oben sehr stark. Diese Glut wurde nach einer Viertelstunde mit Wasser vollkommen gelöscht, alles in den Garten geworfen, und kam, nachdem die Sonne den folgenden Tag darauf geschienen hatte, aufs neue in das Glühen. Die Wärme der Luft betrug damals 19° R..

Aus diesen Versuchen und andern weiterhin anzuführenden Erfahrungen, lassen sich die wahrscheinlichen *Bedingungen* ableiten, unter welchen Selbstentzündungen, die zu Feuersbrünsten Gelegenheit geben können, und nicht selten gegeben haben, entstehen.

Die chemische Beschaffenheit der Körper kömmt dabei vorzüglich in Anschlag. Ein mildes oder brenzliches *Oehl* scheint meistentheils dazu erforderlich zu seyn. So ist es den Tuchbereitern bekannt, dafs mit *Fett* eingeschmierte *Wolle* sich bis zum Brennen erhitzt. Nach Georgi entzündeten sich mit *Hanföhl* und *Talg* begossene erwärmte *Kuhhaare*, die, waren sie nicht damit getränkt, nie eine Spur von Erhitzung zeigten. Sind solche Oehle nicht schon in dem organischen Körper enthalten, so müssen sie ihm zugesetzt werden, oder man mufs solche Körper um sie zum Selbstentzünden zu bringen, rösten, wodurch ein brenzliches Oehl in ihnen gebildet wird. So bemerkte der Apotheker Rüde in Bautzen zuerst, dafs braun *geröstete Roggenkleie* sich von

ſelbſt entzündete, und in Berlin entſtand im Juli 1794 Feuer aus ſorgloſer Aufbewahrung der *gebrannten Cichorienwurzeln.* Georgi bemerkte, daſs *geröſtetes Roggenmehl* geſchwinder, als die *Kleie* in Glühen überging, ſehr wahrſcheinlich, weil im erſteren ſich mehr brenzliches Oehl als in der letzteren gebildet hatte. Auſserdem fand er, daſs *Weizenmehl, Gerſtengrütze, Erbſen, Bohnen, Sägeſpähne,* ſelbſt der zuerſt ſchwach gebrannte *Kaffee*, nachdem er gemahlen und aufs neue geröſtet worden war, ſich entzündeten. Bei beiden groſsen Bränden in Königsberg im J. 1811 und vorzüglich im J. 1764, loderte das *braungebrannte Getreide*, welches um einen ſehr wohlfeilen Preis von armen Leuten gekauft wurde, an mehreren Orten zur Flamme auf.

Es iſt indeſs nicht zu allen Selbſtentzündungen eine Beimiſchung von Oehl nothwendig. So zum Beiſpiel wird die Wärme bei einigen *Gährungen* ſo ſehr erhöhet, daſs ſie bisweilen, wie bei feuchtem zuſammengehäuftem *Heu, Miſt* und dergleichen, zu wirklicher Entzündung übergehet; wobei Oehle keine Rolle ſpielen *).

*) Noch vor Kurzem wurde von Marſeille aus in den Zeitungen gemeldet: Am 30. November 1819 ſey in der Nacht ein Brand in einem Magazine ausgebrochen, in welchem mehrere, dem Paſcha von Aegypten gehörende Ballen durchnäſster *Baumwolle* lagen, die ſich von ſelbſt entzündeten. Das Feuer wurde gelöſcht, der Schaden ſtieg aber auf 12000 Franken. Haufen gährender *linnener Lumpen* ſollen ſich mehrmals in Papiermühlen entzündet haben; Grummet und

Eine zweite Bedingung zu Selbſtentzündungen iſt eine ziemlich anſehnliche *Wärme der Luft.* Je heiſser die Witterung iſt, um deſto ſchneller und vollkommner erfolgt die Erhitzung der angeführten Materien bis zur Gluth und Flamme. Die Verſuche, welche Georgi während des kalten und naſſen Sommers 1781 anſtellte, miſslangen meiſtentheils Beſonders konnte er Hanf, Leinwand, Wolle, die mit Oehl oder Talg durchzogen waren, nicht zum Entzünden bringen; dieſes gelang aber, als er ſie einer Ofenwärme von 30 bis 37° R. vorher ausſetzte, welche Wärme zu geringe iſt, als daſs ſie allein ein Anbrennen und eine Entzündung hätte bewirken können.

Drittens iſt es durchaus erforderlich, daſs die fettigen oder öhligen und erhitzten Subſtanzen ziemlich *feſt zuſammen gepackt*, oder übereinander gerollt werden. So erhitzen ſich feſt übereinander geſchlagener *Miſt*, beſonders von Pferden; *Heuhaufen*, die durch Näſſe dichter zuſammengeſunken ſind, und überhaupt aufgehäufte *friſche Vegetabilien*, bis zum Brennen. Wenn man Wolle, die zum Kämmen mit Fett eingerieben worden, etwa zwei Stein, übereinander geſchichtet liegen läſst, ſo gera-

Taubenmiſt am mehrſten zum Selbſtentzünden geneigt ſeyn, und gährende Heuſchober, in welchen Stücke Eiſen liegen, ſich faſt immer entzünden; Eiſenfeile aber, die in Waſſer gelegen, ſollen an freier Luft ausgebreitet, Funken geben können, und Körper in Brand zu ſetzen vermögen. *Gilb.*

then ſie, nach dem Zeugniſs der Tucharbeiter, ſehr leicht in Entzündung.

So entſtanden wahrſcheinlich mehrere Brände, die man Verwahrloſungen oder boshaftem Feueranlegen zugeſchrieben hat. Der Brand einer Seilerbahn in *Petersburg* rührte wahrſcheinlich von Selbſtentzündung von Hanf her, der durch Oehl verunreinigt zu Tauen zuſammen gedreht worden war; und der Brand in einem Pelzgewölbe eben daſelbſt von Wachstapeten, die man den Tag zuvor ſtark zuſammengerollt hingelegt hatte. Auf der Fregatte Maria bei Kronſtadt waren Ruſs und Oehlfirniſs, die in Segeltuch eingeſchlagen und mit Schnüren feſt zuſammen gebunden waren, die Urſach des ausbrechenden Feuers. Und bei allen nachher von der Ruſſiſchen Admiralität, ſo wie bei den von dem Profeſſor Georgi angeſtellten Verſuchen war es durchaus erforderlich, ſowohl bei den Mengungen, als bei geröſteten Materien, daſs man ſie feſt in Leinwand einband, wenn eine Selbſtentzündung erfolgen ſollte. Eben dieſes zeigen auch die angeführten Verſuche des Hrn. Pfarrer Sommer. Es ſcheint daher Zutritt der äuſsern Luft *nicht* zur erſten entſtehenden Gluth als Erforderniſs zu gehören. Und dieſes um ſo weniger, als alle Mal, wenn gepulverte Materien und ſtark zuſammengewickelte Lappen und Kleidungsſtücke, bei denen ſchon ein brandiger Geruch oder Rauch ſich zu äuſsern anfingen, geöffnet wurden, man von auſsen keine Spuren des Feuers wahrnahm, in der

Mitte aber, wo sie von der Luft abgeschlossen waren, sie glühend fand.

Alle diese Bedingungen haben bei mehreren Feuerausbrüchen wirklich Statt gefunden, welche wir in den letzteren Jahren in *Königsberg* gehabt haben. Bald nach dem grossen Brande im Jahr 1811 (von dem es noch zweifelhaft ist, ob er von einer Selbstentzündung herrührte) ereigneten sich auf dem *Sackheim* zwei beinahe unmittelbar auf einander folgende Feuersbrünste. Den 2ten Juli Abends entzündete sich auf der Holzwiese, dicht am Strome, zurückgelassenes Stroh und Moos, auf welchem die mit Oehl gefüllten Fässer, welche kurz vorher auf dem Pregel verladen worden, gelegen hatten; das Feuer wurde gelöscht, und nichts desto weniger brachen eben dieselben Materialien den Tag darauf Nachmittags wiederum in heller Flamme aus. — Und dasselbe fiel den 4ten Juli, beinahe unter denselben Umständen, auf dem geräumigen Vorhofe der Sackheimschen Seifenfabrike vor, wo ebenfalls Stroh und Moos, welches vom Abladen von Oehlfässern dort zurückgeblieben war und 3 Tage ruhig gelegen hatte, nach vorhergegangenem starken Rauchen mit Flamme aufbrannte. Bei der genauen von mir angestellten Untersuchung beider Brandörter zeigte sich, dass in beiden Fällen weder Nachlässigkeit, noch Bosheit den mindesten Antheil an dem Feuer gehabt haben konnten. Das Moos und das Stroh fand ich zum Theil verkohlt, und durch die Last der darauf gelegenen Oehlfässer so dicht zusammengepresst, wie

den Rückstand des Leinsamens nach dem Abpressen des Oehls. An beiden Orten lagen die Plätze der Mittagssonne frei ausgesetzt, und die Wärme an diesen Tagen war sehr ansehnlich, nämlich 25 bis 28° R. Die erwähnten drei Bedingungen der Selbstentzündung trafen also hier zusammen.

Im Jahr 1814 brach den 30sten Juli Abends im hiesigen *Aschhofe* Feuer aus. Eine Menge Bastmatten waren bis 10 Uhr Vormittags in der stärksten Sonnenhitze beim Oehlmessen gebraucht, und dabei ganz mit Oehl durchzogen worden. Sie hatten hierauf eine Stunde lang, nämlich bis 11 Uhr, in dem Gehöfte den Sonnenstrahlen ausgesetzt gelegen, und waren dann auf einen Haufen Auskehricht geworfen worden, auf dem sie zwei Fuſs hoch aufgehäuft lagen, und bis nach 1 Uhr Mittags von der Sonne beschienen wurden. Die Temperatur war 24° und in der Sonne bis an 40° R. Auch hier läſst sich kaum an einer Selbstentzündung zweifeln; wahrscheinlich waren die Matten durch Auftreten zusammengedrückt worden.

Im darauf folgenden Monat fielen wieder zwei Feuerausbrüche bei uns vor. Am 14ten August nämlich sahe man um 11 Uhr Vormittags am philosophischen Damm, ohnweit des Schiffswerftes, nur 20 Fuſs von der Oehl-Barake entfernt, Flamme mit Rauch aufsteigen, und fand bei näherem Nachsuchen, daſs die Flamme aus einem leinenen Sack hervor schlug, worin sich die Schürzen und Kleider der beim Oehl beschäftigten Arbeitsleute, und die zum Spünden der

Oehlfäſſer gebrauchte Leinwand etc. feſt eingeſtopft befanden. Bei der Unterſuchung ergab ſich, daſs jene Arbeiter wegen des Verbot's ihre mit Oehl durchtränkten Kleidungsſtücke, um Feuersgefahr vorzubeugen, nicht im Magazin liegen zu laſſen, dieſe ihre Kleidungsſtücke auf obige Art unter dem hohen Unkraut verborgen hatten. Die Temperatur war an dieſem Tage über 14° (?), und den Tag vorher war ſie an der Sonne 42° R. geweſen. — Am 31ſten Auguſt war ein ganz ähnlicher Fall. Die Arbeiter aus dem Aſchhofe, worin Fäſſer mit Oehl aufbewahrt wurden, hatten einen Sack mit Kleidungsſtücken und Lappen, die mit Oehl durchdrungen waren, einer vor der Waage ſtehenden Schildwacht zum Aufbewahren während der Mittagszeit ins Schilderhaus gegeben. Vorübergehende bemerkten gegen 1 Uhr Mittags einen ſtarken aufſteigenden Rauch, und bei der Unterſuchung des Sackes fanden ſie das, was darin war, hin und wieder glühen. Um dieſe Zeit zeigte das Reaumur'ſche Thermometer 16 und in der Sonne 38°.

Es ergiebt ſich aus dieſen angezeigten Fällen, wie leicht Selbſt-Entzündungen entſtehen, und wie leicht ſie Feuersbrünſte veranlaſſen können, die Unſchuldige in Verdacht und Strafe bringen könnten. Es iſt daher nicht unwichtig, einige *Regeln, um dieſe Entzündungen zu verhüten*, aus Allem dieſen abzuziehen.

Die erſte Regel iſt: Vorſichtigkeit, wenn man es mit Verarbeitung von Materien zu thun hat, die mit öhligen oder fetten Subſtanzen vermengt, übergoſſen oder getränkt worden, wie z. B. mit friſch mit Oehl gekämmter Wolle; und nicht minder beim Verwahren der bei der Behandlung des Oehls verunreinigten Kleidungsſtücke, Matten und dergl., der ſchmutzigen Kleider der Lichtzieher, vielleicht auch der friſch getherten Segel, die auf dem Verdekke eines Schiffs in der Sonne gelegen haben. Selbſt bei der Bereitung der gekochten Oehle in Apotheken, bei welcher friſche Pflanzentheile mit fetten Oehlen ſo lange ſiedend erhalten werden, bis alle Wäſsrigkeit

verdampft ist, hat man mehrmals bemerkt, daſs der durch Preſſen vom Oehl abgeſonderte Rückſtand ſich von ſelbſt entzündete.

Nicht weniger iſt Behutſamkeit bei Aufbewahrung geröſteter vegetabiliſcher und thieriſcher Materien nöthig. Der Landmann röſtet oft die Rockenkleie, um bei den geſchwollenen Hälſen der Kühe ſie noch heiſs umzuſchlagen, und wie manches Dorf mag, wenn ſie feſt zuſammengeſtopft war, dadurch nicht eingeäſchert ſeyn; wie leicht kann nicht beim Malzdarren ſich Malz in einer Ecke der Darre von ſelbſt entzüden!

Um in Oehlmagazinen, und überhaupt an Orten, wo leicht Oehl und Fettigkeit ausgegoſſen werden, den Grad der Wärme zu bemerken, bei welchem Gefahr von Selbſtentzündung entſteht, räth Hr. Pfarrer Sommer in Ermangelung eines Thermometers, zwei irdene Teller zu nehmen, und in den einen etwas Rindertalg, in den andern etwas Schöpſentalg in dem Magazine in die Sonne zu ſtellen. Bei 30° R. Wärme ſchmilzt das erſte, und die Gefahr der Entzündung fängt an, und wenn das andre flieſsend wird, iſt ſie ſchon ſo groſs, daſs auf der Stelle alle Sorgfalt angewendet werden muſs, um ſie zu entfernen.

Das beſte Vorbauungsmittel beſteht indeſs darin, mit Oehl oder Fettigkeiten beſchmutzte oder geröſtete Materien, beſonders wenn ſie ſtark erwärmt ſind, oder wenn die Luft ſehr heiſs iſt, weder feſt zuſammenzupacken, noch dicht über einander zu legen, oder zuſammen zu wickeln, ſondern ſie locker aus einander gebreitet der Luft auszuſetzen, welche ſie abkühlt, und dadurch der inneren Erhitzung widerſteht.

Hagen, Medicinal-Rath.

X.

Chemische Zerlegung des Köstritzer Meteorsteins,

von dem

Hofrath STROMEYER in Göttingen.

Herr Kammer-Assessor Braun, Aufseher des herzoglichen Kunst- und Naturalien-Kabinets in Gotha, von dem wir eine ausführliche Nachricht über den Meteorstein erhalten haben, welcher am 13. Oktober 1819 in der Feldmark des Dorfes Politz, unweit Köstritz, im Reussischen herabgefallen ist *), hatte späterhin dem Hrn. Hofrath Stromeyer ein Stückchen dieses Meteorsteins zu einer chemischen Untersuchung übersendet.

Zu Folge dieser Untersuchung, deren Resultate der Königl. Societät bereits den 16. December von Hrn. Stromeyer übergeben worden sind, ist der Meteorstein von Köstriz in 100 Theilen zusammengesetzt aus folgendem:

*) S. gegenw. Band dieser *Annalen* St. 10 S. 217. Hr. Assessor Braun hatte sie auch der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen durch Hrn. Hofrath Hausmann, in ihrer Versammlung am 13. November vorgelegt, s. Gött. Gel. Anz. St. 205 S. 2041. *Gilbert.*

Eisen 17,4896	Nickel-Eisen	14,8117	Eisen	13,4460
Nickel 1,3657			Nickel	1,3657
Schwefel 2,6957	Schwef.-Eisen		Eisen	4,0436
oder aus	im Minimo	6,7393	Schwefel	2,6957
Kieselerde		38,0574		
Magnesia		29,9306		
Thonerde		3,4688		
Eisenoxydul		4,8959		
Manganoxyd		1,1467		
Chromoxyd		0,1298		
		99,1802		

Dieser Meteorstein enthält mithin dieselben Substanzen, welche in allen bisher untersuchten Meteorsteinen angetroffen worden sind. Auch das Verhältniſs, in welchem sie darin vorkommen, ist ungefähr eben dasselbe, wie man es bei fast allen übrigen Aërolithen gefunden hat. Die Untersuchung dieses Steins gewährt demnach auch einen Beleg mehr für die Muthmaſsungen, welche man aus der übereinstimmenden Mischung dieser problematischen Körper in Hinsicht ihres Ursprungs gefolgert hat.

In seinem Aeuſsern hat dieser Meteorstein, nach Hrn. Hofr. Stromeyer, die gröſste Aehnlichkeit mit dem zu *Lissa* in Böhmen den 3. Sept. 1808 herabgefallenen Stein. Nur enthält er etwas weniger Nickel-Eisen eingemengt, und hat daher auch ein etwas geringeres specifisches Gewicht. Dieses beträgt nämlich, bei 7° C. Temperatur und 0m,7455 Barometerstand, nur 3,4958. Der Meteorstein von Lissa hat dagegen nach Klaproth ein spec. Gew. von 3,560.

	BAROMETER b. 10° R.					THERMOMETER					WINDE		WITTERUNG			UEBERSICHT.
TAG	STUND.	MINIMUM p. Lin.	MAXIMUM p. Lin.	STUND.	MEDIUM p. Lin.	STUND.	MIN. R.	MAX. R.	STUND.	MED. R.	TAGS	NACHTS	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.
1	7	336,16	336,84	10	336,30	10	−1°,9	+1°,9	12	+0°,5	SO 1 2	still	schön etwas Nebel	schön, Nebel	trüb, Nebel	heiter 1
2	7	37 30	37 51	12	37 41	7	+0 0	1 0	12	0 8	SSW 1	S 1	trüb, stark Nebel	trüb dito	dito dito	schön 1
3	7	37 29	37 46	10	37 36	10	+0 1	1 1	12	0 8	SO 2	still	trüb, Nebel	trüb dito	dito dito	verm. 7
4	10	35 82	37 04	7	36 43	10	−0 5	1 6	7	+0 1	S.SSO 2	SO 2	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb, Nebel, Duft	trüb 22
5	7	35 50	36 01	10	35 30	10	0 7	+1 7	12	0 0	SO.NO 2 3	NO 3	trüb, mässig Nebel	trüb, Duft, Wind	trüb, Duft fein Reg	Sturm 0
6	7	36 18	36 57	10	36 42	12	−1 8	−0 1	7	−1 2	NO 3	NO 5	trüb etwas dito	trüb, fein Regen	trüb, Nebel, Duft	Wind 7
7	7	36 87	37 71	10	37 39	7	6 2	3 4	7	5 7	NO 3	NO 4	schön, Mgr, Wind	heiter, Abr. Wind	verm. Schn. Sturm	Nebel 24
8	7	36 74	37 37	7	36 95	7	10 4	7 8	10	8 8	NO 3	SO 1	vrm., Morgr schn	trüb, Schnee	trüb, etwas Schne	Reif 0
9	12	36 96	37 24	10	37 10	7	6 7	3 9	10	4 9	N 2 1	still	trüb, Nebel	trüb, stark Nebel	trüb, Schnee	Duft 3
10	10	36 15	36 87	7	36 45	12	−3 4	−1 0	10	−2 1	SO 2 1	SO 1	dito dito	schön	vermischt	Regen 5
11	10	35 86	36 29	7	36 08	10	+0 9	+1 5	12	+1 2	SO 2	SO 2	dito dito Duft	trüb, stark Regen	trüb, Schnee	R.u.Sch. 2
12	7	35 10	35 29	10	35 19	10	−3 1	+1 3	12	+0 8	N 1	N 1	dito dito schnee	trüb, Schnee	trüb NebelSchnee	Schnee 8
13	10	32 92	34 33	7	33 42	7	4 2	−2 1	7	−2 9	NO 1 2	O 1	dito dito	trüb, Nebel	trüb NebelSchnee	Nächte
14	7	33 01	33 10	7	33 06	7	5 7	−1 4	10	2 2	SO 2	still	dito dito dito	trüb, Nebel	trüb, Nebel	heiter 1
15	7	31 95	32 51	12	32 29	7	0 [illegible]	+0 1	12	−0 5	SO.SSW 2	SSW 2	dito dito	verm., Nebel	trüb, Nebel	schön 2
16	7	31 72	33 10	10	32 52	7	0 [illegible]	2 0	12	+1 0	SW 3	WSW. 2	dito dito verm.	trüb, Schnee	trüb, Schnee	verm. 5
17	7	34 81	36 48	7	36 02	10	1 1	+1 0	12	+0 1	Nw.NO 2	NO 3	dito dito	trüb, Nebel	trüb, Nebel	trüb 23
18	7	33 60	34 67	7	34 01	10	3 7	−1 1	12	−2 3	NO 5	NO 5	trüb, Morgenr	trüb, Schnee	trüb, stark Schnee	Wind 4
19	7	34 14	35 19	10	34 69	10	4 0	−3 5	12	4 0	NO 2	NO 2	trüb etwas schnee	trüb, Schnee u. Rg.	trüb, Nebel	Sturm 1
20	10	32 35	34 96	7	33 72	7	−6 1	+1 2	7	−1 2	NO.O 2	SO 2	trüb, stark Nebel	trüb, Regen	trüb, stark Regen	Nebel 14
21	7	32 62	33 84	10	33 31	10	+1 9	4 4	12	+2 9	SW 1	S 1	dito dito	vrmischt, gesternt	vermischt	Reif 0
22	10	32 14	32 75	7	33 51	7	1 5	4 1	10	2 4	SSO 1	still	trüb, Nebel	trüb, fein Regen	trüb, Nebel	Duft 3
23	10	25 98	29 85	7	27 51	7	4 4	6 8	7	6 0	SW 2 3	SW 2	trüb, Neb fein Reg	verm., Wind	vermischt	Regen 2
24	7	26 90	28 20	10	27 74	10	+0 9	2 0	12	+1 4	NO.SO 2	SO 1	trüb, Rg u. Schnee	schön wenig Nebel	schön	Schnee 2
25	7	27 41	27 96	7	27 66	10	−1 1	0 9	12	−0 1	SW 2 1	still	trüb, Mrgr., Nbl	trüb, Schn, Nebel	vermischt	R.u.Sch. 0
26	7	29 14	31 86	10	30 65	10	2 7	+0 5	12	0 9	SO.SW 2	still	trüb etwas Nebel	trüb, dito	schön, Nebel	
27	7	31 96	32 06	7	32 00	7	5 2	−1 3	12	2 4	NO.O 1	still	trüb, stark Neb Mg	schön dann verm.	heiter	
28	10	31 24	31 76	7	31 46	7	1 9	−0 4	12	1 1	NO 2 1	NO 1	trüb, Nebel	trüb	trüb	Mgrth 5
29	10	28 99	30 13	7	29 42	10	2 0	+0 1	12	1 0	O 2	N 2	dito dito	trüb, stark Nebel	trüb, stark Schnee	Abrth 2
30	7	29 78	30 15	7	30 26	7	2 9	−1 5	12	2 1	NW 2 1	still	trüb	vrm. etwas Schnee	trüb	
31	10	29 10	30 07	7	29 35	7	−6 0	−3 5	12	−4 8	SO 2 1	still	verm schön Nebel	schön, Nebel, Abr.	trüb, Schnee	
Im ganzen Monate	23ten	325,98	337,71	7.	333,58	8t.	−10°,4	+6°,8	23t	−1°,0	NO. SO.	übh. nördl. Winde herrsch.		Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		174

In den Stunden-Spalten bedeuten die *Antiquazahlen* Vormittag, die *Cursivzahlen* Nachmittag. WINKLER, Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Dec. Am 1. früh und Spätabds dünn bed. und neblig, Tags heiter später einige Cirro-Stratus in SO stehend, Vollmond um 7 U 5' Abds. Vom 2-5. gleichförmig und stark bed., stark Nebel, der nassend sich absorbirt, bisweilen Duft, nur letztern Tags Neigung zu Cumulo-Stratus. Am 6. Cumulo-Stratus über die Mittags tiefe Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehen, gehen Abds bei starkem Nebel und Duft in Bedeck. über. Am 7. stark morgr Cirro-Stratus verschwinden bereits Morgs, dann heiter, und nur nach Abdr Cirro-Stratus in NO; bei Sturm aus NO Nachts Schnee; der Mond in seiner Erdferne. Am 8. aus Continuum in O ziehen Cirro-Stratus her, gehen Mittags in Cumulo-Stratus und dann in Bed. über; von 9-12 U Vormitt. und Nachts Schnee.

Vom 9-16. Am 9 und 10. starke Bed. mit Nebel löste sich nur am 10. Mittags durch Cumulo-Stratus gehend, kurze Zeit in Cirro-Stratus auf und hat daher das letzte Mviertel am 9. um 9 U 21' Abds trübe Witterung im Gefolge. Vom 11-13. stark bedeckt und früh und Abds Nebel. Den 11. von 5-8 U Abds stark Regen, den 12. von 11-4 U mässig Schnee. Am 14. nach starkem Nebel modificirt sich Bed. Vormittag in fest direct dem Erdwind entgegenziehende Cirro-Stratus, die aber bald der Bed. wieder unterliegen. Am 15 und 16. meist bed mit Nebel; Mittags Cirro-Stratus, die den 15. dünn sind und heitere Stellen lassen, letztern Tag. um 2 U etwas Schnee.

Vom 17-25. Am 17-20. stets stark bed. und früh und Abds Nebel; den 18. jedoch ein lichter und morgr Streif am Horizont in O von 2 U aber und Nts stark Schnee; am 19. um 2 U 3viertelst. am 20. Abds und Nts starker Regen; auch der Neumond am 17. Morg 6 U 48' ist von trüber Witterung begleitet; die Erde is am 19. in ihrer Sonnenferne; am 20. der Mond in seiner Erdnähe. Am 21. stark Thauwetter, früh nach dickem Nebel und Duft Cum.-Stratus mit heitern Stellen. Am 22. stark bedeckt, nur Spatabds Cirro-Stratus und abwechselnd feiner Regen. Ebenso am 23., nur windig Abds 10 U 38' das erste Viertel. Am 24. Bed geht nach feinem Regen auf dem Schnee folgt, Vormittags durch Cumulo-Stratus in Cirro-Stratus über, die Abds und Nts viel heitre Stellen lassen; die Saale schwillt stark an und das Eis geht. Am 25 bedeckt, kaum Neigung zu Cumulo-Stratus und von 2-5 U Abds Schnee.

Vom 26-31. Am 26. Bed. modificirt sich durch Cumulo-Stratus gehend und runde Ballon ähnliche Cirro-Stratus-sonderungen am Tage, in eine sternhelle doch neblige Nacht. Am 27. nach starkem Nebel Cirro-Stratus, die in verschiedner Mächtigkeit wechseln; Nachts meist sternhell. Am 28. bedeckt, stark Nebel, nur Abends runde Cumulo-Stratus. Vom 29. bis 31. früh und Abends bedeckt, mässig Nebel, Tags Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehend mit einzeln, letztern Tags mit mehr heitern Stellen. Den 30 und 31. Spatabends wenig Schnee. Den 31. Abends 0 U 1' der Vollmond, bei dem entgegen den vorigen Phasen heitres Wetter eintritt.

Charakteristik: Nur ein Mal bedeutende Kälte, sonst dieselbe mässig und obgleich fast stets bedeckter Himmel, starke Nebel und meist nordliche Winde herrschen, doch nicht bedeutender Schnee, daher als Wintermonat gesund.

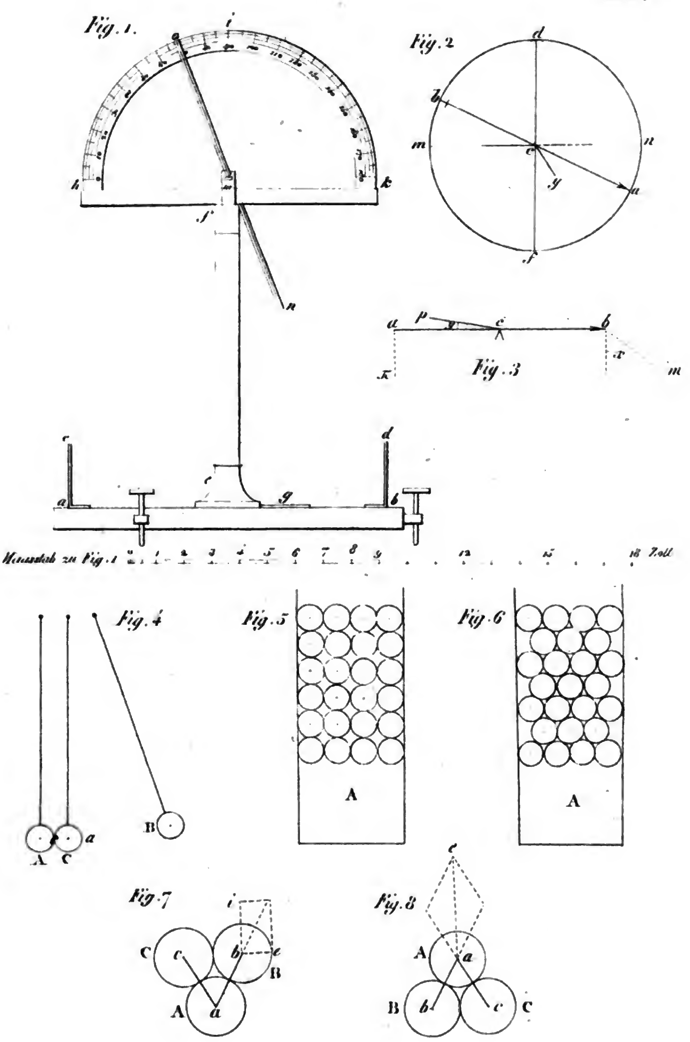
Anzeige zweier störender Druckfehler.

In Stück 5 (B. 62 S. 110) hat sich eine Buchhändler-Anzeige eines Werks für die ersten Anfänger der Apothekerkunst in wunderbar gedehntem Druck in die Annalen verirrt. Ich ersuche die Besitzer derselben inständig dieses Blatt auszuschneiden.

In Stück 10 springt die Seitenzahl von 160 auf 170; dieses ist eine Nachlässigkeit des Correktors, es fehlt nichts. *Gilb.*



Taf. I.


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Maassstab zu Fig. 1
Zoll
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8

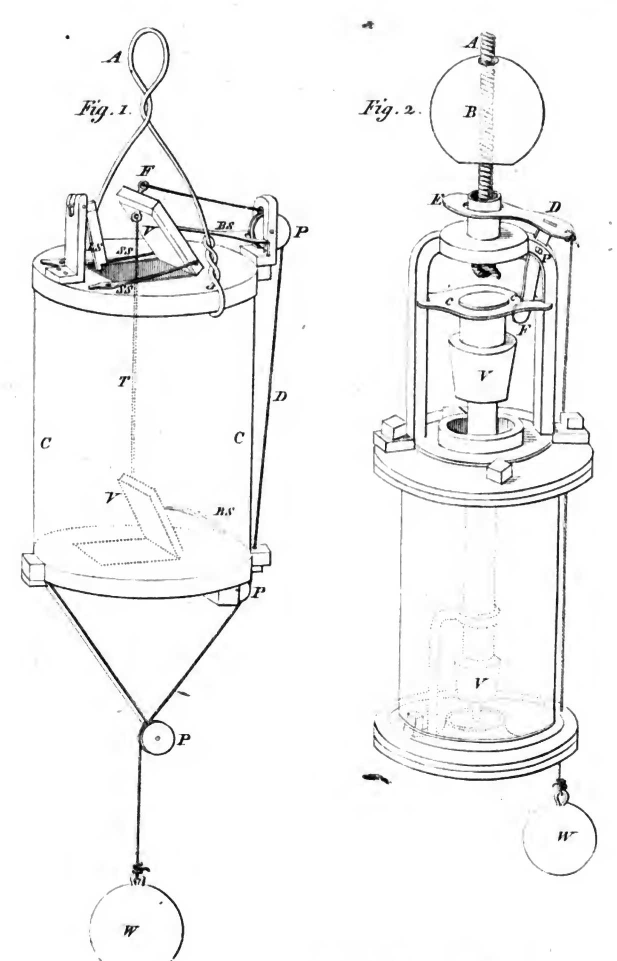
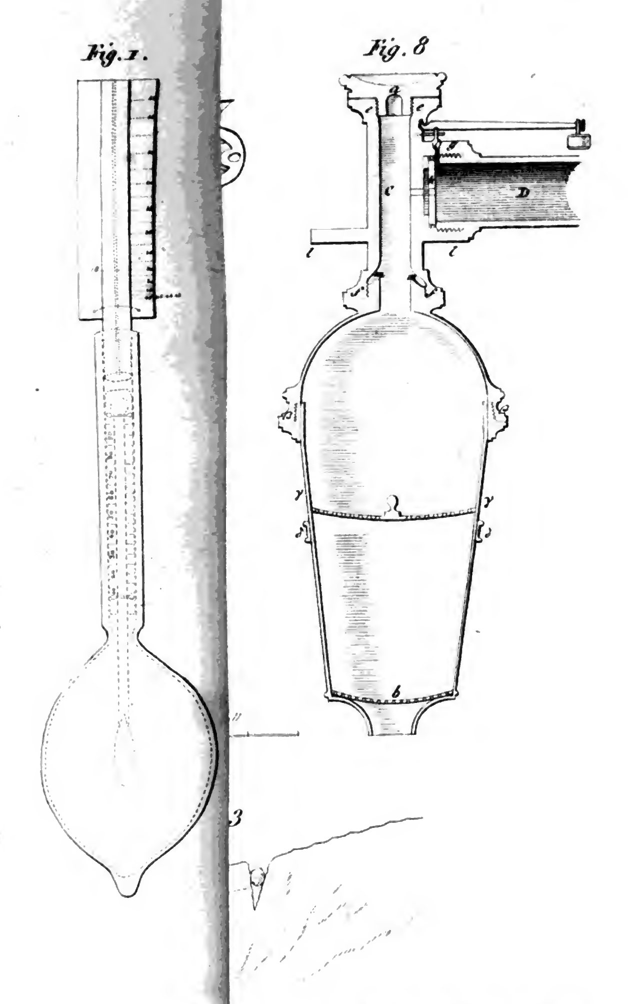
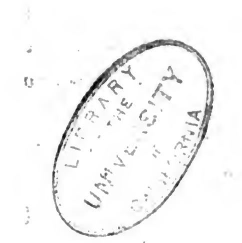


Fig. 1.
A
F
V
BS
SS
P
T
C
C
D
V
BS
P
P
W
Fig. 2.
A
B
E
D
c
F
V
V
W


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY

Taf. III




LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

